

ENTOMOPHAGA

PUBLICATION
DE LA
COMMISSION INTERNATIONALE
DE LUTTE BIOLOGIQUE
CONTRE LES
ENNEMIS DES CULTURES
(C. I. L. B.)

TOME II — 1957

SECRÉTARIAT DE LA REVUE : SERVICE DE PARASITOLOGIE VÉGÉTALE,
INSTITUT PASTEUR, 25, RUE DU DOCTEUR-ROUX — PARIS (XV^e)

TABLE DES MATIÈRES DU TOME II

(1957)

Mémoires originaux.

AUBERT, Jacques-F.	
Révision des travaux concernant les Ichneumonides de France et premier supplément au catalogue DE GAULLE.....	213
BENASSY, C.	
Influence du facteur « exposition » sur la répartition des microhyménoptères parasites de <i>Coccoidea-Diaspididae</i> .	283
BURGERJON, A.	
L'utilisation des chenilles de <i>Pieris brassicae</i> L. comme « insecte test » de laboratoire dans un service de contrôle de préparations pathogènes insecticides	129
DELUCCHI, V.	
Les parasites de la mouche des olives.....	107
Der <i>Caenacis-Cecidostiba</i> - Komplex (<i>Chalcid.</i> , <i>Pteromalidae</i>).	137
FERRIÈRE, CH. & V. DELUCCHI.	
Les Hyménoptères parasites de la mouche des olives. I. Les Chalcidiens de la région méditerranéenne.....	119
FRANZ, J.	
Beobachtungen über die natürliche Sterblichkeit des Kartoffelkäfers <i>Leptinotarsa decemlineata</i> (SAY) in Kanada...	197
ISAAKIDES, C.A.	
Sur la lutte biologique contre le <i>Dacus oleae</i> ROSSI.....	245
LABEYRIE, V.	
Remarques sur la mise au point d'un élevage semi-industriel de <i>Macrocentrus ancylicivorus</i> ROH.....	271
RUETZOV, J.	
État et problème de l'étude et de l'utilisation en U.R.S.S. des entomophages dans la lutte biologique contre les insectes nuisibles	125
RÜHM, W. & C. CHARARAS.	
Description, biologie et histologie de quatre espèces nouvelles de Nématodes parasites de <i>Dryocoetes hectographus</i> REITT. (<i>Col. Scolytidae</i>).....	253

TABLE DES MATIÈRES DU TOME II

Mémoires originaux. (suite).

SMIRNOFF, W.A.

- La Cochenille du palmier dattier (*Parlatoria blanchardi*
TARG.) en Afrique du Nord : comportement, importance
économique, prédateurs et lutte biologique.... 1

ZWÖLFER, H. & M. KRAUS.

- Biocoenotic studies on the parasites of two fir and two oak-
Tortricids 173

Documentation.

- Bibliographie concernant la systématique des insectes entomophages
I (1955-1956) 161
Bibliographie über biologische Bekämpfung II. 293
Liste d'identification n° 2. 313

Informations et nouvelles de la C.I.L.B.

- Compte rendu sommaire des colloques tenus à Antibes les 20-22 no-
vembre 1956 par la C.I.L.B. 101
EDUARDO ZARCO SEGALERVA 251

LA COCHENILLE DU PALMIER DATTIER

(Parlatoria blanchardi TARG.)

EN AFRIQUE DU NORD

COMPORTEMENT, IMPORTANCE ÉCONOMIQUE, PRÉDATEURS
ET LUTTE BIOLOGIQUE

PAR

W. A. SMIRNOFF.

SOMMAIRE

INTRODUCTION	2
PREMIÈRE PARTIE. — SYSTÉMATIQUE ET ÉCOLOGIE DE <i>P. blanchardi</i> TARG. EN AFRIQUE DU NORD.	
a) Statut et morphologie de <i>P. blanchardi</i> TARG.....	9
b) Plantes hôtes.....	10
c) Aire de répartition mondiale et progagation en Afrique du Nord..	10
d) Dégâts provoqués au dattier par <i>P. blanchardi</i>	13
e) Écologie et phénologie de <i>P. blanchardi</i> et son cycle évolutif....	14
f) Facteurs favorisant le développement de <i>Parlatoria blanchardi</i> TARG	15
g) Éthologie, cycle évolutif	16
h) Développement dynamique de la population de <i>Parlatoria blan-</i> chardi TARG	22
i) Facteurs abiotiques de <i>P. blanchardi</i>	25
DEUXIÈME PARTIE. — LE PRÉDATISME DE <i>P. blanchardi</i> DANS LES OASIS SAHARIENNES DU NORD AFRICAÏN.	
a) Les prédateurs de <i>P. blanchardi</i> , (faunes, biologie, écologie et efficacité)	27
b) Étude systématique des prédateurs de <i>P. blanchardi</i>	30
c) Liste des prédateurs de <i>P. blanchardi</i> enregistrés dans les oasis de l'Afrique du Nord (Tunisie, Algérie, Maroc).....	34
d) Biologie et écologie de chaque espèce de prédateurs.....	38
e) Relation entre <i>P. blanchardi</i> et ses prédateurs.....	56
f) Élevage des prédateurs en laboratoire et dans les palmeraies.....	70
g) Facteurs limitatifs de l'efficacité des prédateurs de <i>P. blanchardi</i> ..	72
TROISIÈME PARTIE. — LES APPLICATIONS PRATIQUES DE LA LUTTE BIOLO- GIQUE CONTRE <i>P. blanchardi</i> DANS LES OASIS SAHARIENNES.	
a) Aperçu historique	75
b) Introduction et acclimatation des prédateurs.....	76
c) Expériences d'introduction de prédateurs collectés dans diffé- rentes régions du Maroc	78
RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS	89
BIBLIOGRAPHIE	96

INTRODUCTION

« La datté est le pain des sahariens. On ne fera jamais assez d'études pour en améliorer la production ».

M. A. CHEVALIER, 1932.

Il n'est pas inutile de rappeler l'importance et le nombre des qualités exceptionnelles du palmier dattier. Qui dit asile dans le désert dit oasis, qui dit oasis dit palmier. Le palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) est l'arbre par excellence des terres désertiques, salées, et brûlées par le soleil, pourvu qu'il y trouve de l'eau. Il a rendu possible la vie des populations sahariennes et déterminé le type d'agriculture des oasis. D'immenses espaces ont été mis en valeur grâce aux palmiers qui créent une sorte d'ombrière naturelle à l'abri de laquelle l'homme a pu cultiver des céréales, quelques légumes et faire pousser quelques arbres fruitiers. Les fruits du palmier dattier ont été et sont, jusqu'à ce jour, la base de la nourriture des habitants du Sahara. Depuis des millénaires, le palmier figure dans l'histoire de la civilisation de l'homme. Du golfe Persique aux rives africaines de la Méditerranée, il caractérise le site géographique de l'Arabie, de l'Égypte et de la partie méridionale de l'Afrique du Nord.

Le palmier est formé par un stipe dont la surface est recouverte par la base des rachis coupés. Il atteint 25-30 mètres de hauteur et 1,50 m à 2 m de circonférence à la base du stipe. Entre les restes de rachis, « Kornafs » en arabe, les feuilles ou palmes, « djerid », vivent 4 à 7 ans. Les palmes sont habituellement au nombre de 40 à 80 sur un même arbre et atteignent des longueurs de 2 à 5 mètres.

Le palmier peut atteindre 100 ans. Les conditions optima pour son développement sont : un climat sec et chaud, avec une grande luminosité, et des terres contenant une quantité considérable d'eau (un dicton arabe affirme que : « Le palmier vit les pieds dans l'eau et la tête au feu »).

On pense qu'autrefois le palmier était beaucoup plus répandu qu'à l'heure actuelle. On a retrouvé des ancêtres du palmier dattier dans des terrains de l'éocène supérieur et moyen ainsi que dans les miocènes de Suisse et de France (*Phoenix dactylifera fossilis*). En Amérique, au Texas, on a découvert *Phoenicitea occidentalis* dans des sédiments tertiaires. Trois espèces, *Ph. silvestris*, *Ph. reclinata*, *Ph. spinosa*, sont très voisines de *Phoenix dactylifera*, qui, lui, n'a pas été

retrouvé à l'état sauvage. Divers auteurs pensent qu'une de ces trois espèces serait à l'origine de *Phoenix dactylifera*. La majorité d'entre eux se prononce en faveur de *Ph. silvestris*.

L'aire d'expansion du palmier en Asie conduit de nombreux botanistes à émettre l'hypothèse que *Phoenix dactylifera* serait issu des régions avoisinant le golfe Persique; des vestiges d'une civilisation vieille de 7 000 ans, découverts en cet endroit, font apparaître le culte du palmier. Il est très vraisemblable que les Phéniciens ont grandement contribué à l'expansion du palmier au sud de la Méditerranée et à son introduction, notamment au Moghreb, par l'intermédiaire de Carthage.

D'après A. CHEVALIER, *Ph. dactylifera* serait d'origine saharo-mésopotamienne et indienne. Il s'apparenterait, d'une part à *Phoenix sylvestris* de l'Inde et, d'autre part à *Phoenix senegalensis* de l'Ouest Africain. On a également émis l'hypothèse (non dépourvue d'actualité) que le palmier dattier serait originaire de l'Atlantide. (MUNIER, 1953). Malheureusement, la paléontologie, l'archéologie et la botanique n'ont pas encore pu confirmer ni infirmer cette hypothèse.

Phoenix dactylifera est répandu depuis la côte atlantique de l'Afrique du Nord jusque sur les bords de l'Indus en passant par les oasis de Berbérie et du Sahara. le nord du lac Tchad, la Tripolitaine, la Nubie, l'Égypte, l'Arabie, la Mésopotamie du Sud et l'Iran du Sud.

Il a été introduit aux États-Unis par les Espagnols au XVIII^e et au XIX^e siècle, puis de nouveau, à une époque plus récente, notamment en 1900 la variété Deglet Nour. On note également son acclimatation au Brésil, en Australie (1894), en Argentine (1929), au Mexique, en U.R.S.S. (Turkestan 1935) et en Californie (1890) à partir de spécimens prélevés respectivement en Iran et en Algérie. Le seul pays d'Europe où mûrisse le palmier est l'Espagne (Elche).

On estime actuellement à cent millions le nombre des palmiers, répartis sur environ 2 millions d'hectares. Dans la répartition géographique, l'Irak vient en tête avec 30 millions de pieds. Viennent ensuite l'Égypte (11 millions), la Perse (10 millions) l'Algérie (7 millions) le Maroc (4 millions 1/2), etc.

Les statistiques sur la production mondiale accusent une production totale annuelle de 890 000 tonnes de fruits, dont 300 000 tonnes en provenance d'Irak, 160 000 tonnes d'Égypte, 115 000 tonnes d'Algérie, 45 000 tonnes du Maroc, etc., (chiffres pour l'année 1949).

Dans les pays producteurs, une grande partie de la récolte est consommée sur le marché intérieur. Ainsi, on calcule que les nomades du Sahara consomment en moyenne 100 à 150 kg de dattes séchées par an et par personne.

Il y a deux catégories de dattes : les dattes sèches et les dattes molles. Les premières peuvent se conserver plusieurs mois; les autres sont malaxées et pressées de façon à former une sorte de pâte qui est

la principale nourriture des indigènes. En effet elles ont une qualité gustative et une teneur en calories (3 200 cal. par kilogramme) supérieures aux autres fruits, et même au blé (2 570 cal./kg) et à l'arachide.

Des analyses effectuées par M. A. PATRON (1954) (Laboratoire de Technologie de l'I.F.A.C. au Maroc) il ressort que la datte ne contient que 7 à 17 % de matières non comestibles; elle renferme 50 à 70 grammes de sucre pour 100 grammes; les matières protéiques représentent à peine 1 % et les lipides de 0,1 à 0,4 %.

La datte est un produit comestible très nourrissant et très léger.

Les sahariens utilisent intégralement les palmiers sans en rien laisser perdre. La distillation des dattes fournit une boisson alcoolique (la mahia) que consomment les Israélites. Les pinnules et les rachis servent à fabriquer des cordes, des couffins, des nattes, des bâts pour les bêtes de somme, etc. Quant aux troncs ils sont utilisés pour la charpente, le chauffage ou d'autres usages. Enfin les noyaux eux-mêmes, réduits en farine, servent de nourriture au bétail et à la volaille.

Au Sahara, un palmier ordinaire vaut actuellement de 2 000 à 6 000 francs, mais le prix d'un sujet donnant des dattes particulièrement appréciées peut atteindre 30 000 à 40 000 francs.

Nous ne nous écarterons pas de la vérité en affirmant que, dans le sud marocain, les palmiers constituent la base fondamentale des ressources de la population locale. Il nous semble que, dans un avenir proche, le rôle du dattier sera encore incomparablement plus important lorsque se posera la question de la prise de possession des terres inexploitées en Afrique du Nord et de l'élévation de l'état matériel ainsi que du niveau culturel de la population des oasis. Les palmiers seront alors à la base de l'extension vers le sud de précieuses cultures nutritives et industrielles. Ce problème sera, non seulement vital, mais également d'ordre politique.

Or depuis plusieurs années les palmiers dattiers de nombreuses oasis du Maroc subissent une très forte invasion de *Parlatoria blanchardi* TARG., cochenille appartenant à la famille des *Diaspididae*. Cette cochenille provoque une diminution de la productivité des palmiers; les dattes sont en outre fréquemment recouvertes d'une croûte de cochenilles tellement importante que, souvent, elles deviennent impropres à la consommation humaine et perdent une grande partie de leur valeur marchande.

C'est pourquoi la Direction de l'Agriculture marocaine prit la

Légende de la planche I.

PHOT. 1 : Un palmier « Deglet Nour » en fructification; Biskra (Algérie) en novembre 1951.

PHOT. 2 : Marché aux dattes.



décision, en l'absence de traitements chimiques économiques et surtout efficaces, d'étudier la biologie et l'écologie de *Parlatoria blanchardi* TARG., ainsi que celle de ses prédateurs et parasites éventuels, pour tenter de mettre au point la lutte biologique contre cette cochenille. Ces recherches ont été mises au programme des activités du Service de la Défense des Végétaux du Maroc dès 1951.

Le premier, durant les années 1924-1926, M. A. S. BALACHOWSKY, chef de service à l'Institut Pasteur de Paris, a envisagé la lutte biologique contre *P. blanchardi*. Ses travaux ont servi de fil conducteur à nos propres recherches sur cette question. Toutefois, au début de celles-ci, l'écologie de la cochenille et les différentes espèces de ses prédateurs n'avaient pas encore été étudiées et cataloguées.

* * *

Nos recherches ont comporté trois étapes successives :

1^o Étude de l'écologie et de la biologie de *Parlatoria blanchardi* dans les oasis d'Afrique du Nord et en particulier dans les oasis du Maroc.

2^o Étude des prédateurs de *Parlatoria blanchardi*, étendue à chaque espèce distincte, en tenant compte des différentes biocénoses des oasis.

3^o Expériences sur l'extension, l'introduction et l'acclimatation dans les oasis marocaines, de différentes espèces de prédateurs en provenance du Maroc même ou de l'extérieur : de l'Algérie et même d'Amérique.

Le problème posé s'est avéré difficile à résoudre car, à l'époque, on avait peu étudié certains aspects des phénomènes que nous avions à analyser. Pour réaliser cette étude, nous avons dû parcourir des dizaines de milliers de kilomètres, accomplis souvent dans des conditions climatiques très pénibles, inhérentes à tout travail saharien.

Toutes ces difficultés ont été aplanies et compensées par l'enthousiasme et le vif intérêt que cette étude a suscités, et par l'aide compréhensive que j'ai trouvée partout. Je tiens avant tout à exprimer ma profonde gratitude à M. J. PERRET, chef du Service de la défense des végétaux, qui a organisé ces recherches, et a considérablement facilité mon travail; à M. CH. RUNGS, chef du Laboratoire d'entomologie, qui m'a prodigué ses précieux conseils grâce à sa grande connaissance du Sahara occidental; à M. BALACHOWSKY, mon savant guide, qui a eu la bienveillance de m'encourager à la poursuite de ces études et qui, le premier, avait entrevu en 1925 les possibilités de l'utilisation de la lutte biologique contre *Parlatoria blanchardi*.

Ma gratitude va à M. le professeur P. GRASSÉ, directeur du Laboratoire d'évolution des êtres organisés qui a bien voulu accepter de

me patronner lors de la soutenance de cette dissertation de Doctorat.

Je veux exprimer aussi ma profonde reconnaissance à M. le professeur F. BERNARD, professeur à la Faculté des Sciences d'Alger et à M. le professeur R. PASQUIER, professeur à l'École nationale d'agriculture de Maison-Carré (Alger) qui m'ont aidé et encouragé dans mes recherches.

Je remercie tout particulièrement M. FREZAL, chef du Service de la protection des végétaux à Alger, et M. le docteur LEPIGRE, du Service de la Protection des Végétaux d'Alger, qui m'ont donné de précieux conseils, M. le Professeur CHOPARD, professeur d'entomologie au Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris et son assistant M. COLAS, qui m'ont très aimablement donné la possibilité d'étudier toutes leurs collections et qui m'ont conseillé; M. le professeur GHESQUIÈRE, de Menton; M. le docteur COOREMAN, de Bruxelles, M. le docteur CARAYON (Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris), qui ont aimablement accepté de faire la détermination du matériel collecté.

M. MONCIERO, chef de la Station expérimentale à El Arfiâne et spécialiste des palmiers, M. LANGRONIER, sous-directeur de l'Agriculture des Territoires du Sud de l'Algérie, M. DELANOUE, du Service botanique et agronomique tunisien, M. CAMBLAT, ingénieur principal au ministère de l'Agriculture à Tunis, ainsi que tous les administrateurs des régions, officiers des Territoires du Sud et des Affaires musulmanes et particulièrement M. le commandant GUIDETTI, chef de l'annexe de Tata, et M. le commandant JENNY, chef du bureau du Cercle d'Erfoud, pour l'aide qu'ils ont bien voulu me fournir en vue de faciliter mon travail. Je remercie également mon préparateur dévoué Abdelaziz BALAFREDJ ainsi que mes deux chauffeurs Moulay Driss Lhib et TAHOUSSI Mossadegh qui m'ont accompagné dans mes voyages sahariens, ont partagé mes peines et mes fatigues et m'ont beaucoup aidé dans le travail matériel de ramassage et de préparation des récoltes pour étude.

* * *

Les principaux aspects du travail réalisé peuvent être résumés ainsi :

1^o Collecte des matériaux recueillis au cours de la visite des principales oasis du Maroc, de l'Algérie et de la Tunisie : captures systématiques des prédateurs et parasites éventuels de *Parlatoria blanchardi* (quelques dizaines de milliers d'exemplaires ont été recueillis).

2^o Examen systématique des grandes oasis du Maroc au cours des diverses saisons de l'année.

3° Analyse bimensuelle, durant deux années, d'échantillons de palmiers contaminés par *Parlatoria blanchardi*. Les échantillons provenaient des oasis de Tata (Bani) et d'Erfoud (Tafilalet), toutes deux situées au Maroc, dans des conditions écologiques différentes.

4° Étude de la phénologie et de l'écologie de *Parlatoria blanchardi*.

5° Étude des parasites, des prédateurs et des maladies des prédateurs de la cochenille.

6° Essais d'élevage des prédateurs de la cochenille sur milieu synthétique.

7° Essais préliminaires d'introduction et d'acclimatation de certaines espèces de prédateurs de *Parlatoria blanchardi* TARG. au Maroc.

8° Étude systématique du matériel recueilli et étude de la morphologie et de la structure anatomique des prédateurs appartenant aux familles des *Coccinellidae* et *Nitidulidae*. Ces examens sont indispensables pour déterminer avec précision la composition spécifique de la faune utile et la connaissance exacte des espèces, afin d'entreprendre sans risque d'erreurs ou de confusions la récolte, l'élevage et l'introduction d'auxiliaires appartenant à des faunes étrangères.

9° Constatation et discussion des premiers résultats pratiques obtenus à la suite de la lutte biologique contre *Parlatoria blanchardi* TARG. entreprise au Maroc.

PREMIÈRE PARTIE

SYSTÉMATIQUE ET ÉCOLOGIE DE *PARLATORIA BLANCHARDI* TARG. EN AFRIQUE DU NORD

a) Statut et morphologie de *Parlatoria blanchardi* TARG.

Parlatoria blanchardi (TARGIONI-TOZETTI) se rattache à la famille des *Diaspididae*, sous-famille *Diaspidinae*.

SYNONYMIE.

Coccus blanchardi TARG. a été décrite en 1868 par M. E. BLANCHARD qui la découvrit le premier en Afrique du Nord, dans les palmeraies des oasis de l'oued Rhir. Depuis lors, elle a été dénommée successivement *Aonidia blanchardi* TARGIONI (1892); *Apteronidia blanchardi* TARGIONI (BERLÈSE 1895); *Parlatoria victrix* COCKERELL (1896); *Parlatoria proteus* var. *palmae* MASKELL, (1898); *Parlatoria blanchardi* TARG. (LINDG 1905) et (BALACHOWSKY 1939); *Websteriella blanchardi* TARGIONI (MAC GILLIVRAY 1921; FERRIS 1937; MC KENZIE, *Microent.*, X, p. 68, 1945).

Bien connu des Arabes, cet insecte porte des noms vernaculaires qui varient suivant les régions; ainsi en Mésopotamie on l'appelle « Tchemaj »; en Algérie et en Tunisie, « Djereb », « Semm », « Elmen »; au Maroc : à Aïn Chaïr « All mamad », à Erfoud « Nakoub », à Figuig « Guelma », tandis que les Berbères du Maroc l'appellent à Tata « Tlichte » et à Erfoud « Tabkhocht » et « Tasslacht ».

MORPHOLOGIE (fig. 14).

F. S. STICKNEY, 1934 et A. S. BALACHOWSKY, 1953 ont donné une description très complète de l'espèce, aussi ne nous étendrons-nous pas sur cette question.

Voici un bref résumé des principales caractéristiques de la cochenille : l'œuf mesure 0,04 mm de diamètre. Le chorion est lisse et de couleur rose pâle. Le bouclier de la femelle adulte est de forme ovale. Il mesure 1,2 mm à 1,6 mm de longueur et 0,3 mm de largeur.

Sous cette enveloppe se trouve le follicule nymphal, de couleur jaune crème. La jeune femelle est rose clair et vire à une teinte lilas au cours de sa croissance. La femelle pondreuse fonce progressivement pour devenir parfois rouge vineux.

b) Plantes-hôtes.

Parlatoria blanchardi TARG. est une espèce spécifique des *Palmeaceae* ayant une préférence marquée pour le dattier (*Phoenix dactylifera* L.) mais on trouve aussi cette cochenille sur *Phoenix canariensis* MORT., *Hyphaene thebaica* MORT., *Neowashingtonia filifera* WENDL. (88), *Phoenix reclinata* JACQ., etc. Elle est également signalée en Égypte sur *Philadelphus coronarius* L. (avec réserve) et *Latania* (HALL 1922). En Afrique du Nord, *Parlatoria blanchardi* vit sur le dattier et sur *Phoenix canariensis*.

c) Aire de répartition mondiale et propagation en Afrique du Nord, (fig. n° 1 n° 2).

L'agent de dissémination le plus actif de *P. blanchardi* est l'homme, qui transporte la cochenille sur ses vêtements, sur le poil des animaux de bât, en échangeant ou en vendant les fruits, les palmes, les stipes, les rejets ou djebars et apportant souvent de loin, dans les plantations, les inflorescences mâles nécessaires à la fécondation. Par les canaux d'irrigation, elle se répand dans l'oasis même et passe des zones contaminées aux zones indemnes avoisinantes et c'est ainsi que se diffuse le plus souvent une infestation de *P. blanchardi*.



FIG. 1 : Répartition mondiale et dispersion de *P. blanchardi* TARG.

Nous avons souvent remarqué que les centres initiaux de contamination de *P. blanchardi* se localisent sur les palmiers situés à proximité des villages, des marchés, des pistes et des rivières, provenant manifestement d'autres lieux contaminés par la cochenille.

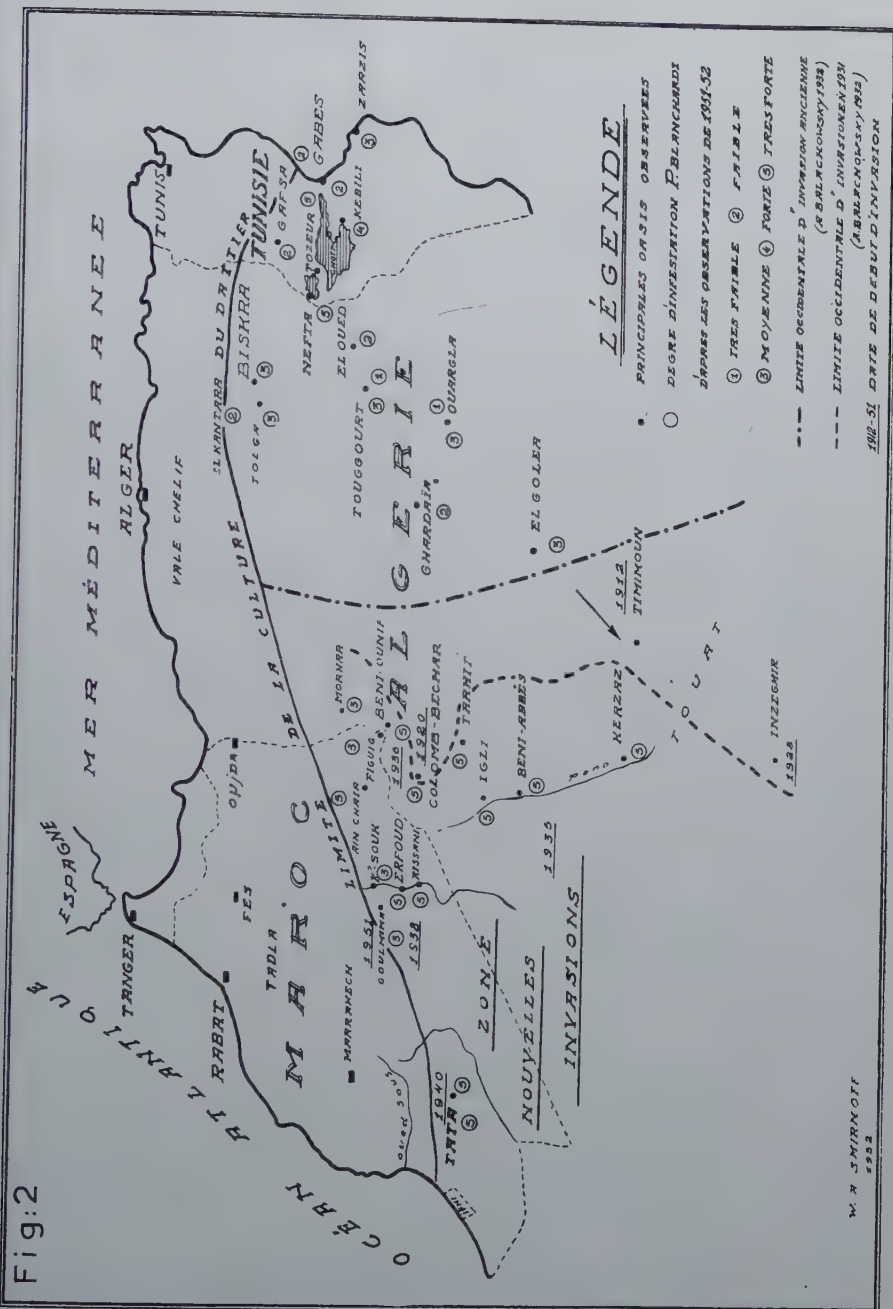


Fig. 2 : Schéma de la progression de *P. blanchardi* TARG. en Afrique du Nord.

Le vent lui aussi joue un certain rôle de propagation, mais seulement dans la limite des oasis. En tout cas il n'agit qu'à faible distance et ne transporte que les larves néonates. Les oiseaux, surtout les moineaux (*Passer hispaniolensis* TEMM) qui parfois apparaissent en grand nombre dans les oasis, contribuent aussi, probablement, à propager *P. blanchardi* TARG.

Si le palmier dattier est originaire de Mésopotamie, il est probable que son prédateur spécifique, *Parlatoria blanchardi*, a été introduit en Afrique du Nord. Dans le Mزاب (Algérie) et le Djerid (Tunisie) la cochenille existe depuis plusieurs siècles ou elle est connue depuis très longtemps des arabes et a reçu le nom de « Djereb » (gale, démanaison).

Les bibliographies consultées signalent *P. blanchardi* TARG. dans les pays suivants (Afrique et Asie); Algérie, Arabie, Égypte, Inde, Pakistan égyptien, Irak, Iran, Maroc, Mauritanie (Atar), Mésopotamie, Palestine, Somalie italienne, Soudan, Syrie, Tripolitaine, Tunisie, Turquie, A.O.F., A.E.F.

Les palmiers de certaines oasis algériennes, importés en Amérique (Californie, Arizona) (COCKERELL), y ont amené avec eux *Parlatoria blanchardi*. Les mêmes importations du dattier et de son parasite se sont produites en 1894 en Australie (MASKELL) puis, postérieurement, en Afrique du Sud (LOUNSBURY) et en Argentine. En 1929, la cochenille fut importée au Brésil, de Tripolitaine (M. LEPAGE), et en 1935 au Turkestan (U.R.S.S.) avec les palmiers destinés à la plantation (ARCHANGELSKAYA). En Algérie, l'invasion de *P. blanchardi* s'étendit, en 1912, d'El Goléa à la région du Touat (Inzegmir).

En 1925, A. S. BALACHOWSKY la signala dans la région de Gourrara (Adjediz, Chergui, Fati). En 1920, elle contamina avec une rapidité foudroyante l'oasis de Colomb-Béchar (Sud oranais). En 1928, l'invasion du Touat se propagea jusqu'à la région du Tidikelt. En 1930, la cochenille apparut au sud de Colomb-Béchar, dans les oasis de Beni-Abbès, Tarhit, Igli, Kerzaz (Oued-Saoura). A. S. BALACHOWSKY la signala également, en 1927, dans la région d'Orléansville (vallée du Chélif).

A. S. BALACHOWSKY (1932) a établi une carte représentant les anciennes et nouvelles zones d'invasion, telles qu'elles se présentaient en 1932, et il écrivit ce qui suit sur la propagation de la cochenille au Maroc : « Actuellement toutes les autres palmeraies du Sud oranais (Saoura, Zouzfana, Figuig, Beni-Ounif) sont absolument indemnes de cochenilles, il en est de même pour les oasis marocaines (Tafilalet, Drâa...»).

Cependant, dès 1937, *Parlatoria blanchardi* apparaît au Maroc dans l'oasis de Figuig, voisine de celle des Beni-Ounif (Algérie). En 1938-1939, la cochenille est observée à Aïn-Chaïr (Guir) et à Erfoud (Tafilalet). En 1941, quelques plants de la variété Deglet-Nour, importés

clandestinement d'Algérie à Tata (Bani), sont reconnus envahis par la cochenille (CH. RUNGS). Partout l'invasion des palmiers par *P. blanchardi* en partant des foyers initiaux, a été extrêmement rapide; l'espèce s'est multipliée très abondamment et continue à se propager rapidement dans les oasis voisines.

Ainsi en 1951, *Parlatoria blanchardi* passe d'Erfoud dans les oasis de Touroug et de Goulmina. Son invasion se propage encore actuellement au sud d'Erfoud vers Rissani et au sud de l'oasis de Tata vers l'oued Drâa (fig. n° 2).

d) **Dégâts provoqués aux dattiers par *P. blanchardi*.**

Ce peuplement intense par *P. blanchardi* n'entrave pas seulement le développement normal de la plante, mais il cause le dessèchement prématuré des djérids et peut conduire à la perte totale d'un végétal aussi robuste et résistant que le palmier dattier. Nous ne sommes pas en effet de l'avis de certains chercheurs qui minimisent l'action, que nous considérons parfois mortelle, du parasitisme de la cochenille sur les palmiers.

Très fréquemment, des palmiers âgés d'un à cinq ans sont tués par la cochenille. Par exemple, dans l'oasis de Colomb-Béchar (Algérie) le long de la rivière, ainsi que dans les oasis de Tata (Agoujgal) et Erfoud (Anogrif, Maroc), nous avons souvent rencontré des palmiers, de cinq à dix ans, morts ou en voie de disparition. La perte totale du palmier est due non seulement au fait que toute la partie verte de la couronne se couvre d'une croûte continue de cochenilles, qui déséquilibre la photosynthèse et empêche une respiration et une transpiration normales, mais encore à ce que la cochenille, en couche continue sur les jeunes tissus, empêche la croissance normale des bourgeons.

En effet, un examen attentif et des calculs nous ont permis de déterminer qu'un palmier moyen, de dix à quinze ans, fortement envahi par la cochenille, porte quelque 180 millions d'individus.

On observe, souvent de très loin, un changement dans la coloration du feuillage des arbres envahis, changement dû à la fois à la présence des cochenilles et à une modification de la couleur propre du feuillage, qui fréquemment se dessèche. Les arbres apparaissent alors gris jaunâtre, ou brun, ou vert sale.

La diminution sensible de la récolte en quantité et en qualité est le mal le plus directement ressenti par les agriculteurs. En effet, les fruits sont déformés par la fixation des cochenilles et peuvent même, dans les cas graves, être impropres à la consommation humaine lorsqu'ils sont entièrement recouverts par une croûte d'insectes. Ainsi, en 1952, 70 à 80 % de la récolte de dattes du jardin des Affaires indigènes d'Erfoud, s'avérèrent impropres à la consommation. Les fruits s'étaient ratatinés puis desséchés sous la croûte de cochenilles, sans parvenir à maturité. De même à El-Haroun, près de Rissani

(Tafilalet), où l'invasion de *P. blanchardi* est importante, la récolte a baissé de 50 à 60 % en trois ans. Les fruits sont plus petits et moins charnus qu'avant l'invasion de l'oasis par la cochenille.

c) Écologie et phénologie de P. blanchardi et son cycle évolutif.

Dans les oasis de Tata (Bani) et d'Erfoud (Tafilalet), situées dans le sud marocain, et dans des milieux différents, nous avons marqué des palmiers croissant dans des conditions biocénétiques aussi identiques que possible et parasités par la cochenille d'une façon sensiblement égale en densité. Des échantillons furent prélevés sur ces palmiers marqués, dans des conditions microclimatiques aussi identiques que possible, afin d'avoir un matériel homogène, c'est-à-dire, par exemple : toujours du côté nord, ou sud, ou au cœur de l'arbre, ou sur les palmes, etc. Deux séries d'échantillons des oasis de Tata et d'Erfoud furent soumises à un examen microscopique bi-mensuel pendant deux ans. Autant que possible, la cueillette des échantillons sur les palmiers de contrôle et l'analyse qui suivait, s'effectuaient simultanément.

La première série d'échantillons était composée de djérlds vieux, assez fortement envahis de cochenilles fixées depuis longtemps; la deuxième série était formée de djérlds jeunes, juste après l'étalement des pinnules, et récemment contaminés par la cochenille.

Pour chaque série d'échantillons l'examen microscopique total donnait une indication sur l'existence ou l'absence de chaque stade du développement et sur la présence ou l'absence de prédateurs ou de maladies.

Pour obtenir un résultat moyen par centimètre carré notre examen portait sur douze surfaces différentes provenant de différentes parties de plusieurs folioles. Le décompte et l'analyse s'effectuaient au moyen d'une loupe binoculaire (oculaire 3,5 objectif 6) sur une surface de 25 mm² à l'aide d'une planchette de celluloid percée d'une fenêtre de 25 mm². L'observation se faisait en quatre endroits distincts de la feuille, sur laquelle on choisissait des parties autant que possible peuplées de façon identique par *P. blanchardi*. Cette quadruple manipulation donnait le total des exemplaires de cochenilles trouvées avec toutes les caractéristiques détaillées de celles-ci, sur une surface de 1 cm² (4 fois 25 mm²). Afin d'éviter des résultats fortuits et des erreurs, nous avons effectué une analyse analogue sur trois pinnules contaminées par la cochenille (soit 12 fois 25 mm²). De la sorte, d'après les données sur 3 cm², nous déterminions une moyenne par cm², qui constituait notre grandeur de base. Les vérifications de contrôle et d'exactitude de la méthode ont prouvé qu'elle donnait des résultats bien proches de la réalité.

Outre les décomptes et les analyses effectués, nous examinions habituellement 10 à 15 pinnules (et parfois plus) et les résultats de nos impressions visuelles générales étaient notés dans un journal

spécial d'observation. Le matériel d'analyse obtenu et le décompte des sujets de *P. blanchardi* sur les échantillons étaient groupés de façon « ad hoc » et traités mathématiquement.

En plus de cette observation réalisée périodiquement au cours de toute l'année, nous avons fait des observations directes dans la nature, en diverses oasis du Maroc et dans quelques oasis d'Algérie et de Tunisie. Cela dans le but de déterminer la « plasticité » de *P. blanchardi* selon les différentes conditions de milieu et, en même temps, de vérifier les résultats de nos examens périodiques.

f) Facteurs favorisant le développement de *Parlatoria blanchardi*

TARG.

P. blanchardi préfère vivre dans des zones à climat généralement sec et chaud et peupler les milieux assez humides et protégés contre l'insolation solaire directe, c'est-à-dire la base des folioles, leur face supérieure avant l'épanouissement, les djérids inférieurs ombragés, les jeunes sujets (djebars) croissant à la base du stipe des palmiers adultes, à l'ombre des palmes maternelles, la base des kornafs, le stipe protégé par le lif, le rachis des régimes et les zones de contact entre les fruits. Le climat saharien (zone de maturation du dattier) correspond à l'optimum de *P. blanchardi*. Les oasis de la côte Méditerranéenne, Gabès et El-Zarziz (Tunisie) sont également contaminées par *P. blanchardi*, où la somme des températures est suffisante pour permettre la maturation des dattes.

La cochenille n'envahit pas de manière identique toutes les parties de l'oasis. Nous avons toujours constaté que la partie centrale était plus peuplée que la bordure sud-est, tandis que les parties extérieures soumises à l'influence des vents brûlants et desséchants (chergui, sirocco) sont presque indemnes de parasites. Si, au contraire, l'orée de l'oasis est protégée de l'action des vents brûlants par une chaîne montagneuse, ou si elle borde une rivière, la contamination des palmiers y est importante.

La partie sommitale des palmiers isolés dans les dunes ou dans les endroits faiblement humides des déserts pierreux (regs) n'est pas fortement contaminée par la cochenille (dattiers de semis et de rejets). Sur ces sujets croissant plus ou moins librement, on ne la trouve qu'au milieu de la couronne et seulement à la base du bourgeon, ou réfugiée en profondeur entre la base des kornafs et le stipe. Par contre, les jeunes pousses de rejets croissant tout près du stipe et à l'ombre de la couronne du sujet-mère, sont quelquefois fortement contaminées.

C'est ainsi qu'à Beni-Abbès (Algérie) les couronnes des palmiers solitaires croissant entre les petites dunes ne sont que peu ou pas contaminées par la cochenille. Au contraire, la couronne des palmiers poussant au pied de très hautes dunes est fortement envahie par la

cochenille, mais seulement du côté orienté vers la dune qui les protège. D'autre part, les palmiers de la région d'El-Oued (Algérie), qui sont cultivés au fond de cratères creusés à cet effet dans le sable (afin de rapprocher les racines des palmiers de l'eau du sous-sol) sont plus fortement contaminés que les palmiers qui poussent hors de ces entonnoirs. Il en est de même pour les palmiers, observés, croissant dans les rigoles des regs.

De même, les jeunes palmiers couverts de feuilles sèches ou de sacs pour les protéger des radiations solaires sont un autre exemple frappant. Ils sont, en effet, entièrement recouverts de cochenilles, tandis que les jeunes palmiers croissant librement à proximité sont, pratiquement, indemnes.

Nous avons déterminé trois principaux stades d'invasion par *P. blanchardi* dans une oasis.

Premier stade. — Presque inobservable durant plusieurs années. De petites colonies se fixent sur les endroits bien abrités (entre les folioles non épanouies sous les tissus du stipe protégés par le lif.

Deuxième stade. — Plus facilement observable. Diffusion et dispersion. Caractérisé par la présence d'importantes colonies très denses (Foyers d'invasion).

Troisième stade. — Généralisation — Réunion des différents foyers d'invasion.

g) Éthologie, cycle évolutif.

Nous avons remarqué que les mâles ailés fécondent généralement les femelles logées dans la gorge des jeunes folioles commençant à s'épanouir (rarement les jeunes femelles fixées sur les feuillages épanouis). La fécondation des femelles fixées sur les vieux djérids recouverts d'une couche de cochenilles est assurée dans la plupart des cas par des mâles microptères totalement incapables de voler. L'accouplement se prolonge pendant deux à trois minutes.

La durée de maturation de l'ovule à l'intérieur du corps de la femelle est très variable. Elle est de dix-huit à vingt jours au mois de mars (t. moyen 21,6 °C., H. 41 %), mais en mai, elle n'est plus que cinq à sept jours (t. moyen 29,5 °C., H. moy. 46).

La femelle ne pond généralement que six à huit œufs. Le maximum que nous ayons pu observer a été de onze œufs, mais ce cas est très rare. Il est remarquable qu'une espèce aussi peu prolifique parvienne à pulluler de telle façon en relativement peu de temps.

En moyenne, la période d'incubation dure de trois à cinq jours, mais elle peut varier considérablement. Ainsi, au début de mars elle peut durer de quinze à dix-huit jours (t. moyen 19,5 °C., H. moy. 50 %). La larve néonate quitte le follicule maternel au bout de quelques heures, mais peut parfois y rester jusqu'à trente-six heures.

Durant les mois de printemps et d'été, la masse principale des larves émigre sur les jeunes djérids en voie d'épanouissement et se fixe entre les folioles serrées. Si elles ne peuvent y pénétrer, elles se fixent sur les bords de l'ouverture très étroite qui s'observe entre les bords des deux demi-folioles étroitement appliquées.

La migration des larves est plus active et plus prolongée dans les endroits humides et ombragés, où elle peut atteindre trois jours. Une fois fixée sur un substratum nutritif, la larve se couvre après deux ou trois jours de filaments blancs qui peuvent être considérés comme un follicule rudimentaire du premier âge. Au bout de quelques jours, la larve mue pour passer au deuxième stade, qui dure deux ou trois semaines. Mais en cas de diapause ce stade peut durer plusieurs mois.

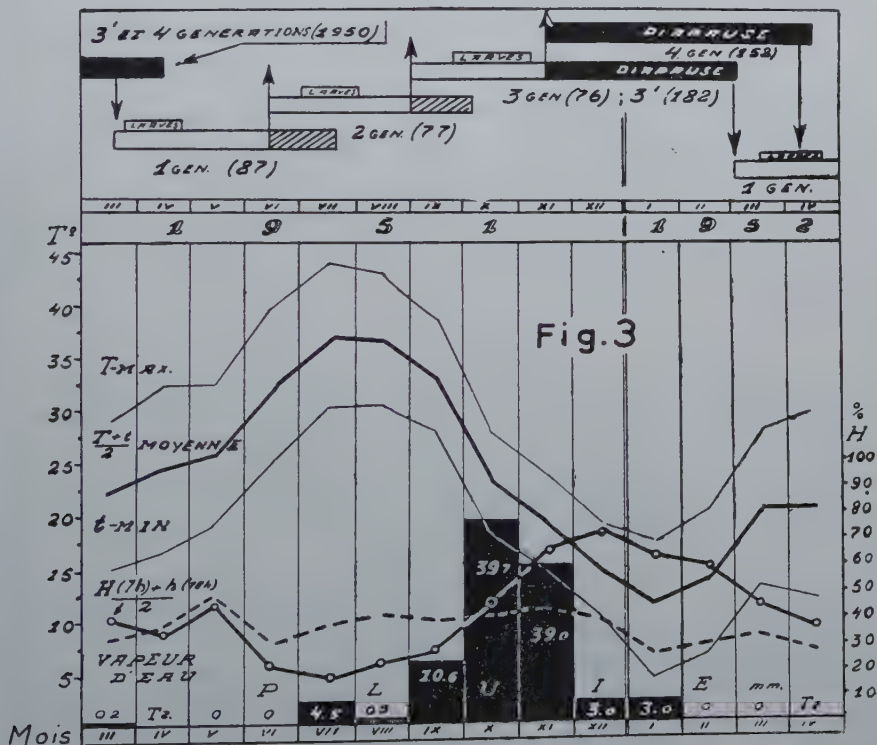


FIG. 3 : Schéma des générations (moyenne) en regard de la météorologie. Tata (mars 1951 à mai 1952).

Contrairement à ce que nous avons observé pour d'autres *Diaspidinae* au Maroc, il n'y a pas pour *P. blanchardi* de diapause estivale de l'ensemble de la population. Seule une minorité de larves aux

deuxième et troisième âges, qui comprennent celles fixées en des endroits particulièrement exposés à l'insolation directe, subissent une diapause estivale.

L'ensemble des populations subit par contre une diapause hivernale pendant les mois de janvier et février. Cependant, chez les larves du deuxième stade qui se trouvent dans les endroits très abrités (à la base du kornaf et du lif, par exemple) cette période de diapause est plus brève; pour certaines même, il n'y a pas de véritable diapause, mais un simple ralentissement d'activité.

Le troisième stade, qui est celui des jeunes femelles immatures, dure généralement de dix à quinze jours; ainsi que les larves du deuxième stade, ces immatures subissent une diapause hivernale.

Les larves mâles évoluent différemment; elles passent par une série de stades compliquée : pronymphes, nymphes et chrysalides. L'envol des mâles les plus actifs s'observe en mars, en mai-juin et en août-septembre. Le cycle de développement du mâle s'effectue en moyenne entre trente et quarante jours. Une fois envolé, le mâle ne vit que deux à quatre jours.

La durée moyenne de la génération d'été de *P. blanchardi* TARG. est de soixante-quinze à quatre-vingt-cinq jours et celle de la génération d'hiver de cent cinquante à cent quatre-vingts jours.

Nous donnons dans le tableau n° 1 quelques températures observées dans la nature et correspondant aux limites du développement de *P. blanchardi*.

TABLEAU n° 1.

VALEURS APPROXIMATIVES DES TEMPÉRATURES CARACTÉRISTIQUES
DE L'ÉVOLUTION DE *Parlatoria blanchardi* TARG.

(valeurs observées dans la nature en °C.)

TEMPÉRATURES							
DÉBUT DU DÉVELOPPEMENT AU PRINTEMPS		DÉVELOPPEMENT OPTIMUM		DÉBUT D'ARRÊT DU DÉVELOPPEMENT EN ÉTÉ		DÉBUT D'ARRÊT DU DÉVELOPPEMENT EN AUTOMNE	
Moyenne minimum	Moyenne	Moyenne minimum	Moyenne	Moyenne maxim.	Moyenne	Moyenne minim.	Moyenne
12,5	15,0	17,5	21,5	42,5	38,5	10,0	14,0

P. blanchardi évolue au maximum en quatre générations, dont la dernière n'est que partielle, et le plus souvent en trois générations.

Les époques de développement de chaque stade et la durée des générations varient selon les conditions microclimatiques et suivant l'endroit choisi par la cochenille pour sa fixation sur le palmier. Cela est tellement sensible que souvent les conditions macroclimatiques de la région ne jouent pas de rôle décisif.

Là où les cochenilles ont assez de place pour se fixer sans se gêner réciproquement, nous avons observé un grand pourcentage de larves femelles, tandis que là où la place manque manifestement et où les insectes se trouvent entassés les uns sur les autres, ce sont les larves mâles qui se développent de préférence. Cela ressort très nettement d'une comparaison entre le nombre moyen de femelles et de mâles fixés sur de vieux djérids, et celui trouvé sur des jeunes djérids. (Tableau n° 2).

TABLEAU N° 2.

POURCENTAGE MOYEN DE FEMELLES ET DE MALES
SUR LES JEUNES ET VIEUX DJÉRIDS.

OASIS	JEUNES DJÉRIDS		VIEUX DJÉRIDS ENCROUTÉS DE COCHENILLES	
	Femelles	Mâles	Femelles	Mâles
Tata.....	67,3 %	32,7 %	23,8 %	76,2 %
Erfoud.....	64,1 %	35,9 %	20,4 %	79,6 %

Nous donnons une description détaillée du cycle annuel du développement de *P. blanchardi* au Maroc. Nous avons choisi comme exemple nos observations continues faites dans l'oasis de Tata en 1951 et 1952. Des études analogues faites dans la région d'Erfoud n'ont pas montré de différences sensibles, aussi ne les citerons-nous pas.

Le chevauchement des générations et les dates d'éclosion des larves sont montrés dans la figure 3.

La durée de chaque génération, la température moyenne durant chaque génération et la somme des températures actives accompagnant le développement des générations séparées, sont données dans le tableau n° 3.

CYCLE ÉVOLUTIF ANNUEL DE *P. blanchardi* DANS L'OASIS DE TATA
(BANI) EN 1951-1952.

Première génération : 20 mars au 15 juin : 87 jours.

Au milieu du mois de mars les femelles commencent à pondre, on observe l'éclosion graduelle des larves. Les larves émigrent pour

se fixer sur les djérids encore non épanouis. En avril, les femelles continuent à pondre activement, l'éclosion des larves s'effectue à un rythme accéléré. On voit apparaître un grand nombre de larves du premier stade. Au mois de mai la ponte se termine; le nombre de larves du deuxième et du troisième stade est déjà prédominant. A la fin du mois apparaissent de jeunes femelles. Les larves de mâles sont nombreuses et celles du premier stade prédominent.

On observe à ce moment la fixation des larves sur les jeunes fruits à peine formés.

TABLEAU N° 3.

TEMPÉRATURES MOYENNES ET LEURS SOMMES CARACTÉRISTIQUES
POUR CHAQUE GÉNÉRATION DE *P. blanchardi* TARG.
DANS L'OASIS DE TATA (1951-1952).

Principale génération	Générations partielles	Saison	Nombre de jours	Température moyenne pendant la durée de la génération	Somme des températures pendant une génération
I		20 III-15 VI	87	25,3	2 201,1
II		15 VI-31 VIII	77	35,6	2 741,2
III		1 IX-15 XI	76	25,4	1 930,4
	III'	1 IX-1 III	182	18,5	3 367,0
IV	(30 %) IV''	15 XI-15 IV	152	16,2	2 462,4
	(70 %) IV'	15 XI-20 III	126	14,6	1 839,6

Deuxième génération : du 15 juillet au 31 août : 77 jours.

Au début de juillet les larves du troisième stade prédominent et l'on voit apparaître de plus en plus de jeunes femelles. Le début de la deuxième génération se situe approximativement au milieu de juillet, lorsque les jeunes femelles sexuellement mûres commencent à pondre. Le nombre des éclosions de larves atteint son maximum au mois de juillet. La plus grande partie des larves nouvellement écloses émigrent pour se fixer sur les djérids en voie d'épanouissement, ou dans les endroits abrités (bases des kornafs, sous le lif, etc.). Vers la fin du mois de juillet on observe un nombre déjà grand de larves du troisième stade et de mâles microptères. En août l'éclosion des larves prend fin; les larves du deuxième et du troisième stades prédominent ainsi que les mâles des premier, deuxième et troisième stades. A la fin du mois, le nombre de jeunes femelles s'accroît visiblement. Notons tout particulièrement que les larves qui se sont trouvées sous l'effet d'un éclairage solaire direct (sur de vieux djérids) se déve-

loppent beaucoup plus lentement que celles qui se sont fixées dans des endroits mieux abrités.

Troisième génération. — Elle présente deux types d'évolution. Le début de l'évolution du premier type se situe à peu près en septembre, et sa fin vers la mi-novembre (76 jours). Le deuxième type (tardif) de cette troisième génération continue son évolution jusqu'au mois de mars suivant (182 jours). Cela est dû au fait qu'une partie considérable de larves des deuxième et troisième stades et de jeunes femelles immatures n'arrivent pas à terminer le cycle de leur développement avant que la baisse de température ne les oblige à entrer en diapause hivernale incomplète.

Premier type d'évolution (hâtif) de la troisième génération. Au mois de septembre : ponte et éclosion des larves. La masse prépondérante des larves se fixe à ce moment sur les fruits mûrissants (détail particulièrement important pour la détermination des moyens de lutte). En octobre, le nombre de larves aux premier et deuxième stades prédomine et vers la fin du mois apparaissent les larves du troisième stade. Les mâles sont peu nombreux et l'envol est individuel. Au cours de la première moitié de novembre, les jeunes femelles et les femelles sexuellement mûres prédominent.

Deuxième type d'évolution (tardif) de la troisième génération. Les larves des deuxième et troisième stades ainsi que les jeunes femelles qui n'ont pas eu le temps d'achever leur développement avant le mois de novembre, entrent en diapause sous l'effet des premiers froids. Il a été observé que, pour les individus fixés en des endroits découverts, où les changements de température ont des écarts plus considérables, l'état de diapause peut se prolonger jusqu'au mois de mars.

Quatrième génération. — La quatrième génération, comme la troisième, comprend deux types d'évolution, hâtif et tardif, fait dû aux mêmes causes que celles agissant sur le développement de la troisième génération. Le premier type (hâtif) évolue du 15 novembre au 20 mars (1952) : soit en 126 jours et constitue 30 % environ de la population. Le deuxième type (tardif) évolue du 15 novembre au 15 avril (1952) : soit en 152 jours et représente 70 % de la population.

Premier type d'évolution hâtif de la quatrième génération. A peu près au milieu du mois de novembre commence la quatrième génération; les femelles pondent, l'éclosion des larves se fait rapidement, les larves se fixent pour la plupart dans des endroits abrités sur de jeunes djérîds en voie d'épanouissement. Vers la fin de novembre les larves passent au deuxième stade d'évolution et entrent en diapause, tandis qu'un certain pourcentage de larves se développe à un rythme ralenti. En décembre les larves du deuxième stade prédominent, les larves du troisième stade et les jeunes femelles sont rares. La mi-

janvier apporte peu de changements, seul le pourcentage de jeunes femelles augmente légèrement. Exceptionnellement on rencontre des femelles ayant pondu un ou deux œufs. On observe à ce moment qu'un grand nombre de mâles périssent sous leurs follicules. Au mois de février les larves des deuxième et troisième stades prédominent, le nombre de femelles sexuellement mûres et de mâles du deuxième stade augmente. Au milieu du mois de mars, une partie des femelles atteint la maturité sexuelle et commence à pondre, marquant ainsi le délai d'une nouvelle génération et d'un nouveau cycle.

Deuxième type d'évolution, tardif, de la quatrième génération. Ce type d'évolution se distingue du premier par une durée plus longue de son cycle. Les femelles n'atteignent la maturité sexuelle qu'au milieu du mois d'avril et donnent, à ce moment, naissance à une nouvelle génération, la première d'un nouveau cycle.

Nous avons reproduit ci-dessus un schéma d'interprétation extrêmement généralisé de l'évolution de *P. blanchardi* en le réduisant aux limites de chaque génération envisagée séparément et retraçant ainsi la manière dont les générations se succèdent au cours de l'année. En fait le tableau de cette évolution est beaucoup plus complexe et témoigne de chevauchements souvent très compliqués.

Pour envisager le problème d'une manière complète, il faut considérer que chaque individu, ou groupe d'individus soumis à un régime identique de conditions du milieu, a un cycle d'évolution qui lui est propre — cycle étroitement adapté aux conditions de son habitat.

*h) Développement dynamique de la population de **Parlatoria blanchardi** TARG.*

Nous donnerons par la suite la conclusion sur les résultats de l'étude quantitative du développement de la population de *P. blanchardi* TARG. dans l'oasis de Tata en 1951 et 1952.

Nous avons calculé que, par centimètre carré de surface de foliole contaminée par la cochenille, il y a en moyenne 188 individus sur les djérlds d'âge moyen et 164 sur les jeunes djérlds.

La proportion relative des femelles, des mâles et des larves est fort intéressante. Nous l'indiquons au tableau n° 4, ci-après.

Sur les figures n° 4 et n° 5 se trouvent les données moyennes mensuelles caractérisant la relation observée pendant l'année entre les quantités de larves, de femelles, de mâles sur les djérlds d'âge moyen (fig. 4) et les djérlds jeunes (fig. 5).

a) *Évolution des femelles.* — Les figures n° 6 et n° 7 donnent une idée du développement des femelles et leur proportion moyenne pour chaque mois durant l'année, sur djérlds jeunes (fig. n° 6) et sur djérlds âgés (fig. n° 7). Elles montrent la relation proportionnelle entre les jeunes femelles, les femelles pondeuses et les femelles par-

tuariantes, sous les follicules desquelles l'éclosion des larves a commencé. Nous voyons que dans les deux cas, pendant l'hiver, les femelles pondueuses font défaut et que les jeunes femelles se trouvent en diapause.

TABLEAU N° 4.

RELATION ENTRE LE NOMBRE DE FEMELLES,
DE MALES ET DE LARVES SUR JEUNES ET VIEUX DJÉRIDS
DANS LA POPULATION DE *P. blanchardi*, PENDANT LES ANNÉES 1951-1952
OASIS DE TATA ET D'ERFOUD.

OASIS	DJÉRIDS	% moyen des femelles	% moyen des mâles	% moyen des larves
Tata	Jeunes djérids..	36,5	11,6	51,4
	Djérids adultes..	40,8	17,7	41,3
Erfoud	Jeunes djérids..	52,3	11,1	36,4
	Djérids adultes	38	20,5	39,7

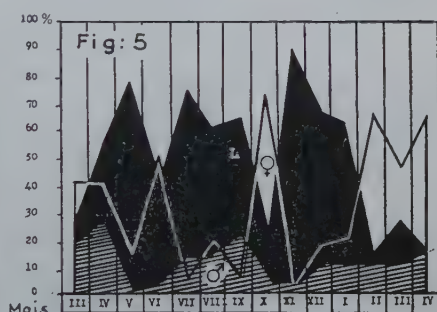
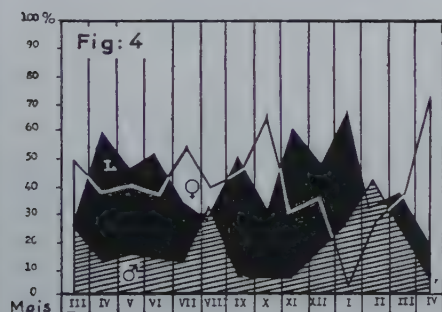


FIG. 4 : Quantité de larves, de femelles et de mâles sur djérids d'âge moyen;
FIG. 5 : *id.*, sur jeunes djérids.

b) *Évolution des larves.* — Les figures n° 8 et n° 9 montrent la marche du développement des larves, la relation proportionnelle entre les divers stades de développement pour chaque mois au cours d'une année (il n'a été tenu compte que des individus vivants).

La présence de larves du premier stade en janvier sur les jeunes djérids s'explique par le fait qu'un petit pourcentage de femelles s'est fixé profondément entre les jeunes djérids non épanouis, dans la partie centrale du cœur du palmier et qu'un très petit pourcentage des larves qui naissent alors se fixe dans les endroits cachés des jeunes djérids. On remarque la fixation de ces larves également sur les vieux djérids, mais elles y périssent.

L'absence de larves du premier stade en juillet et août s'explique par le fait que, durant ce même mois, la presque totalité des jeunes

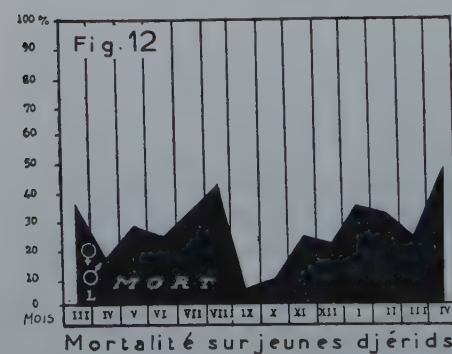
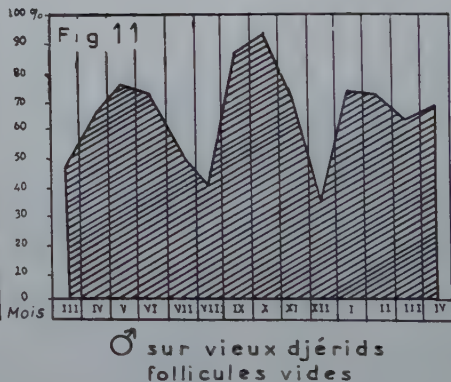
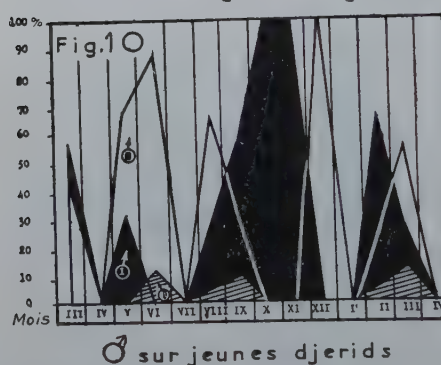
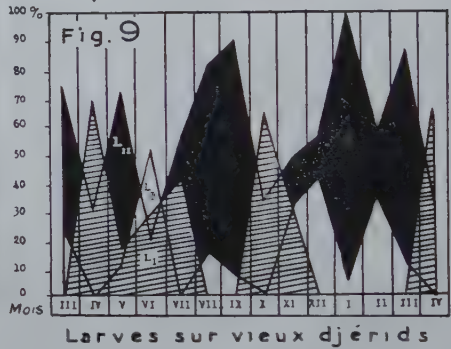
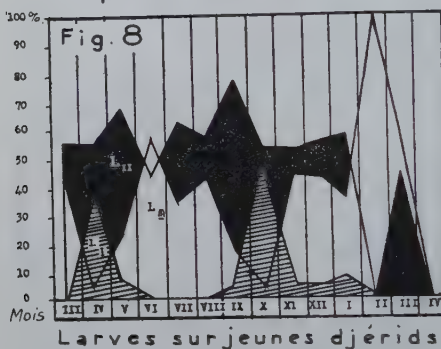
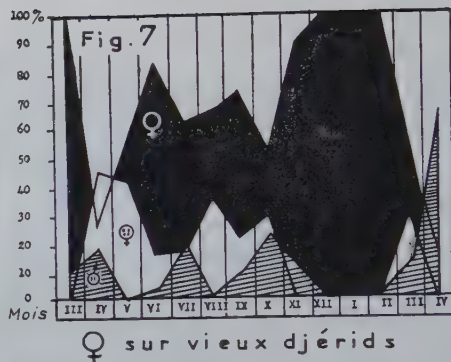
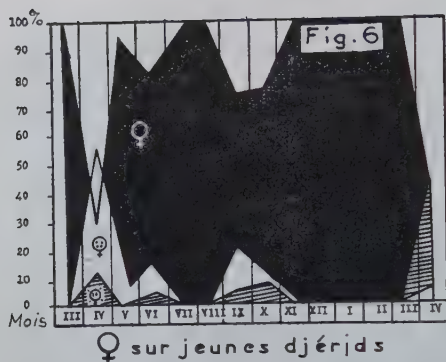


FIG. 6 à 11 : Comparaison de l'évolution des femelles, des larves et des mâles sur jeunes et vieux djérids; FIG. 12 et 13 : Comparaison de la mortalité sur jeunes et vieux djérids.

femelles périssent de maladies bactériennes et succombent à l'action des acariens prédateurs. On n'observe pas partout, dans la région de Tata, cette maladie infectieuse des femelles, mais seulement en certaines stations particulières. Et c'est justement dans un de ces endroits que se trouvaient les palmiers de contrôle sur lesquels nous prélevions nos échantillons.

c) *Évolution des mâles*. — La figure n° 10 montre le pourcentage entre les divers stades de développement des mâles au cours de l'année. Au début du printemps et tard en automne, on remarque l'éclosion de mâles incomplètement développés dont les ailes sont atrophiées; en outre, les nymphes des mâles périssent sous leur carapace avant de donner des adultes. Le pourcentage le plus important des mâles du premier stade apparaît au printemps et au début de l'automne, jusqu'à fin novembre.

d) *Pourcentage des follicules vides de mâles*. — La figure n° 11 montre que le nombre des follicules vides des mâles sur les vieux djérîds et sur ceux d'âge moyen est plus grand au printemps et en automne, c'est-à-dire pendant la période de départ des mâles, ce qui est logique.

i) Facteurs abiotiques de *P. blanchardi*

La deuxième partie du présent travail étant consacrée aux causes de la mortalité naturelle de *Parlatoria blanchardi*, nous donnons seulement ici les résultats de nos observations et de l'étude quantitative effectuée relativement à la mortalité naturelle de *P. blanchardi*, dans l'oasis de Tata en 1951-1952.

La mortalité naturelle de *P. blanchardi* est due d'abord aux conditions météorologiques défavorables de telle ou telle saison : forte radiation solaire, chergui (cela se fait surtout sentir dans les oasis les plus méridionales ou en bordure des oasis); brusques variations de la température et de l'humidité de l'air (dans les oasis les plus septentrionales).

Les figures n° 12 et n° 13 donnent par mois pour l'année 1951-1952 le pourcentage général moyen de la mortalité de *P. blanchardi* à tous les stades de son développement. Nous voyons que sur les djérîds adultes le pourcentage général de mortalité est sensiblement plus élevé que sur les jeunes djérîds. Ce pourcentage varie, tant dans le premier cas que dans le second, suivant la saison de l'année. Ainsi, sur les djérîds adultes, le pourcentage de mortalité naturelle a été plus élevé au mois de mai, surtout au détriment des femelles, qui périrent rapidement après la ponte. En janvier et en février, la mortalité a été due surtout aux basses températures et s'est portée davantage sur les larves et les mâles. Au contraire sur les jeunes djérîds, où la cochenille se développe à l'abri, les variations de température ne se manifestent pas aussi brutalement et le pourcentage de mortalité est sensiblement plus bas.

Fig.14.

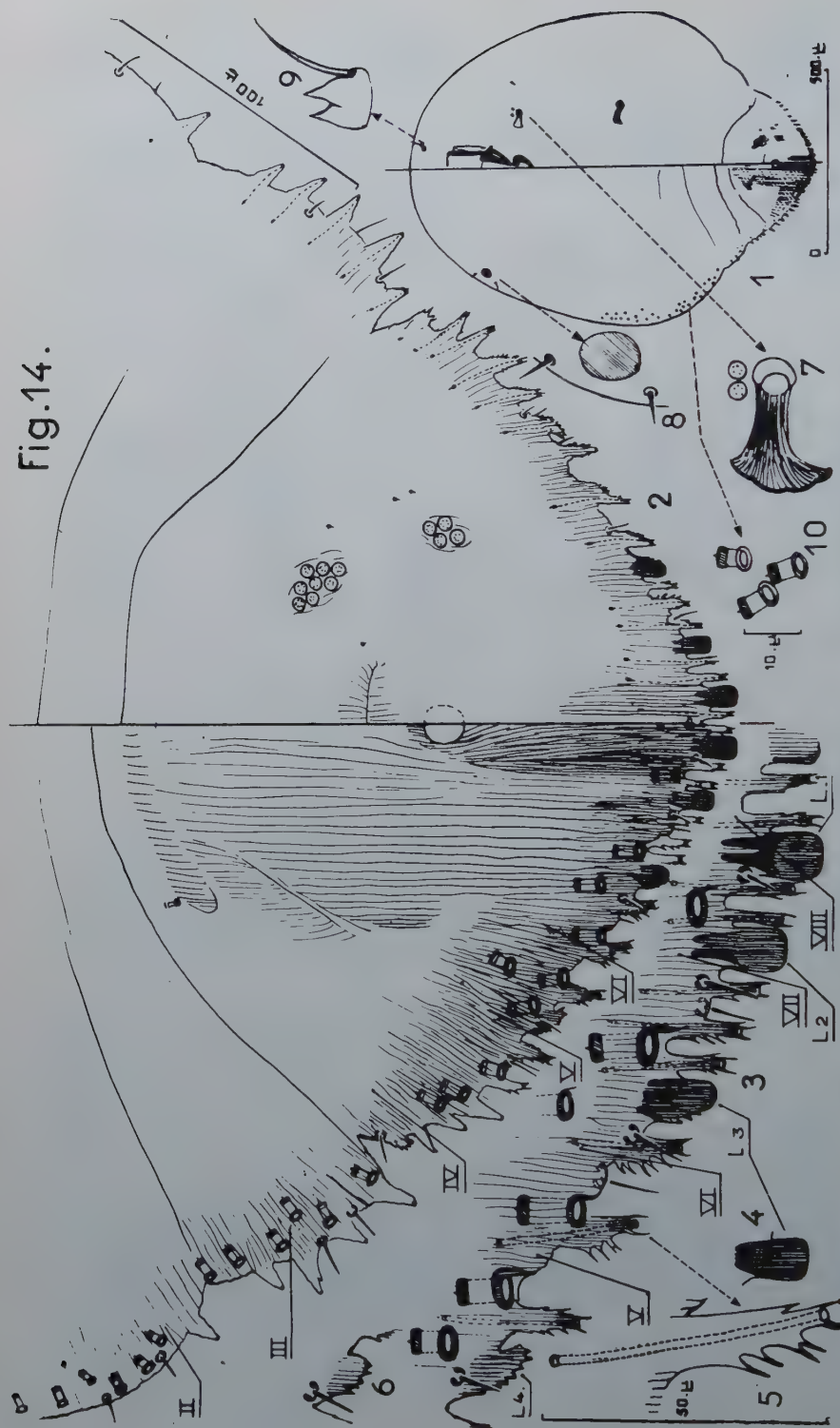


FIG. 14 : Morphologie de *Parlatoria blanchardi* TARG. : 1. ♀ adulte, aspect général; 2. *id.*, pygidium; 3. *id.*, détail du pygidium; 4. *id.*, modification de L₄; 5. *id.*, détail d'un peigne extérieur; 6. *id.*, modification de L₄; 7. *id.*, stignate antérieur; 8. *id.*, tubercule thoracique; 9. *id.*, antenne; 10. *id.*, macropores thoraciques dorsaux; 11. puparium ♂; 12. bouclier ♀.

DEUXIÈME PARTIE

LE PRÉDATISME DE *P. BLANCHARDI* DANS LES OASIS SAHARIENNES DU NORD AFRICAÎN

a) Les Prédateurs de *Parlatoria blanchardi* (faune, biologie, écologie, efficacité).

Le rôle utile des prédateurs, en tant que puissant facteur de limitation des pullulations des ennemis des végétaux, ne peut être pleinement apprécié que dans les lieux mêmes où ces prédateurs sont absents. En effet, les ennemis des plantes se reproduisent alors dans des proportions catastrophiques et se manifestent avec toute leur virulence.

Parlatoria blanchardi a pénétré dans les oasis du Maroc, venant de l'Est, de l'Algérie.

L'étude approfondie et détaillée des oasis algériennes et tunisiennes à laquelle nous avons spécialement procédé au cours des années 1951, 1952 et 1954, de même que l'examen des oasis marocaines, récemment infestées par la cochenille, ont confirmé que dans les endroits d'invasion ancienne (oasis algériennes et tunisiennes) la reproduction massive du parasite a été considérablement limitée par l'action de divers prédateurs. Dans les localités où les conditions écologiques sont optima pour l'existence et la reproduction de ces prédateurs, de nombreuses colonies se nourrissant de *P. blanchardi* se constituent, s'accroissent et essaient.

Dans les oasis du Maroc récemment envahies par la cochenille, en l'absence de prédateurs, *P. blanchardi* cause un très grand préjudice, car elle recouvre les fruits mûrissants d'une croûte compacte, les rendant impropres à la consommation. Par contre dans les oasis d'Algérie et de Tunisie, même aux endroits où la cochenille abonde sur les djérids, les fruits ne sont presque jamais atteints.

Comme nous avons réussi à le préciser, ceci est dû au fait que dans les localités favorables aux prédateurs, la date d'apparition du plus grand nombre d'individus coïncide avec le moment où apparaissent les larves de la troisième génération d'été de *P. blanchardi* qui, à cette époque, se fixent surtout sur les fruits mûrissants et peu sur le feuillage, alors que les larves des autres générations négligent les fruits pour les autres parties du palmier.

Précisément, à la même époque, les prédateurs les plus actifs dévorent les larves néonates ainsi que les femelles pondueuses; ils abaissent notablement le nombre des cochenilles et s'opposent ainsi à la fixation des larves sur les fruits; ce qui est très important du point de vue économique.

Afin d'élaborer d'une façon suffisamment rigoureuse une méthode biologique de lutte contre *P. blanchardi* au Maroc, la deuxième étape, après l'étude de l'écologie de la cochenille, a été l'étude systématique de ses principaux prédateurs, suivie de recherches sur leur écologie.

M. A. BALACHOWSKY, durant l'année 1925 a envisagé, le premier, le problème de la méthode biologique de lutte contre *P. blanchardi* en utilisant l'introduction de certains prédateurs (*Cybocephalus* et *Pharoscyrmnus*) dans des localités où ils n'existaient pas encore. C'est cette idée qui a servi de fil conducteur à nos travaux sur la question.

Quant aux autres moyens de lutte contre *Parlatoria blanchardi*, M. BALACHOWSKY les juge comme inefficaces et écrit à ce sujet :

« Ni le brûlage (même au moyen du pétrole), ni les pulvérisations insecticides ne sont susceptibles, à notre avis, de débarrasser l'oasis de la cochenille. On n'obtiendrait, par ces procédés, que des résultats temporaires et localisés; tout arbre traité serait rapidement envahi à nouveau par les cochenilles provenant des sujets voisins non traités; il faudrait opérer un traitement d'extinction ce qui serait absolument inefficace surtout contre une cochenille ».

Trente ans après, malgré le développement des moyens techniques de lutte, et surtout des moyens chimiques qui sont très poussés, la citation de M. BALACHOWSKY reste toujours d'actualité. Jusqu'à présent, le seul moyen efficace de destruction de la cochenille demeure la lutte biologique, à cause des conditions particulières au milieu saharien et du mode d'invasion du palmier par cet insecte nuisible.

MÉTHODE DE TRAVAIL.

Les observations ont été effectuées avec le souci d'étudier, durant une saison choisie de l'année, le plus grand nombre d'oasis différentes susceptibles de représenter les conditions écologiques d'existence et de développement les plus diverses, à la fois pour la cochenille et pour ses prédateurs.

De telles recherches ont été faites en plusieurs années au cours de différentes saisons, dans le but d'accumuler le plus possible de matériaux et d'observations.

Chaque oasis, depuis celles des rivages méditerranéens, celles de la zone atlantique du Maroc jusqu'à celles du Sahara central, a été étudiée minutieusement. Nous y avons choisi les stations macro et micro-écologiques les plus intéressantes, et nous avons procédé à des observations répétées sur le nombre et la composition des espèces

PLANCHE II



PHOT. 3 : Récolte des prédateurs de *Parlatoria blanchardi* TARG. par secouage des djérids au-dessus des draps.

de prédateurs ainsi qu'à l'étude détaillée des particularités écologiques des prédateurs eux-mêmes dans chaque oasis.

Le comptage des prédateurs s'effectuait partout au moyen de secouage d'un nombre déterminé de djérids au-dessus d'un drap blanc étalé. Les insectes, tombés sur le drap, étaient collectés, comptés, et nous procédions à la détermination des espèces. Dans des circonstances ou des lieux particuliers, nous avons observé en outre le processus de développement de telle ou telle espèce de prédateurs, particulièrement intéressante et même tel ou tel stade de son développement.

Pendant toutes ces observations, nous avons tenu compte de toute une série de particularités écologiques du milieu (âge des palmiers, hauteur des couronnes au-dessus du niveau du sol, degré de rapprochement des couronnes, densité du peuplement et étagement des couronnes, présence d'autres végétaux tels qu'arbres ou arbustes entrant dans la composition de la phytocénose, etc...).

Il a été également tenu compte du caractère et de l'intensité de l'utilisation agricole du sol sous le couvert des palmiers, du taux des irrigations, de la profondeur des nappes d'eau souterraines, du degré d'insolation, enfin de l'importance des djérids isolés, de leur âge et de leur orientation par rapport à la lumière.

Toutes ces observations ont toujours été complétées par la notation du taux d'attaque des palmiers par *P. blanchardi* en la station étudiée et souvent par l'existence d'autres espèces de cochenilles et plus généralement de la faune entomologique locale lorsqu'elle semblait devoir aider à comprendre le milieu.

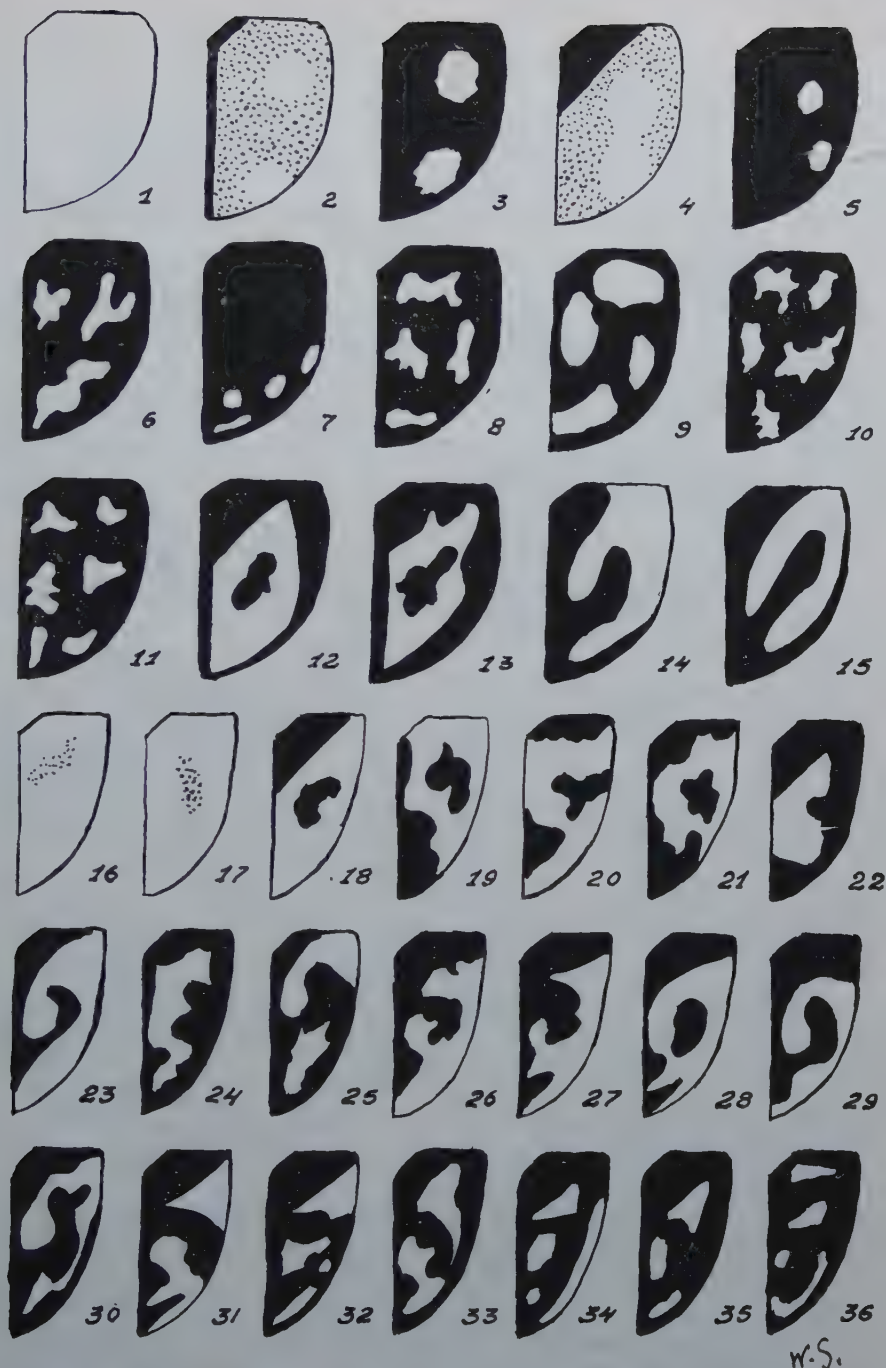
b) Étude systématique des prédateurs de *Parlatoria blanchardi*

TARG.

Les principaux prédateurs de *Parlatoria blanchardi* TARG., formés par les espèces de Coccinelles des genres *Pharoscymnus*, *Scymnus* (*Coccinellidae*) et *Cybocephalus* (*Nitidulidae*) ont fait l'objet d'une étude systématique détaillée et approfondie de notre part.

Nous nous sommes rapidement rendu compte de ce que la seule étude systématique des captures, basée sur les travaux antérieurs, ne nous conduirait pas à une identification certaine des espèces et des races rencontrées dans la région étudiée. C'est pourquoi il nous a paru indispensable, pour nous faire une opinion de quelque valeur sur l'identité des sujets récoltés, destinés à des acclimations en d'autres régions que leur région d'origine, d'étudier critiquement l'ensemble des espèces déjà connues et décrites dans les genres cités et d'en tenter une révision. L'absence actuelle de spécialiste dans l'étude systématique de ces espèces, telle qu'elle est aujourd'hui conçue, nous a en effet obligé d'entreprendre nous-même ce travail.

Nous n'insisterons pas sur les difficultés de tous ordres que nous



W.S.

FIG. 15 : Dessin schématique des élytres de différentes espèces de *Pharoencymnus* :

1-4 : *Ph. numidicus* PIC; 1, 2, ssp. *unicolor* SMIR.; 3, *forma typica*; 4, var. *junctus* PIC.

5-15 : *Ph. setulosus* CHEVR.; 5-13, formes diverses; 14-15, *anchorago* FRM.

16-36 : *Ph. ovoideus* SIC.; 16-17, var. *deserti* PIC; 18-22 et 14-28, formes diverses; 23, 29 et 30, var. *hamifer* SMIR.; 31-36, var. *guttatus* SIC.

avons rencontrées; ces difficultés tiennent en partie à la petite taille des sujets à étudier et à disséquer en vue de recherches précises et comparatives sur les appareils copulateurs, critère presque seul valable à nos yeux pour la détermination rigoureuse de ces espèces.



FIG. 16 : Tableau de détermination des mâles de *Coccinellidae* d'après les caractères de l'extrémité distale du pénis : A) *Harmonia doublieri* MULS.; B) *Exochomus nigromaculatus* var. *nigripennis* ER.; C) *Exochomus quadripustulatus* var. *floralis* PEYER.; D) *Chilocorus bipustulatus* L.; E) *Chilocorus cacti* L.; F) *Lindorus lophantae* BLAISD.; G) *Stethorus gracilis* MOTSCH.; H) *Stethorus punctillum* WS.; I) *Scymnus soudanensis* SIC.; J) *Scymnus pallidivestis* MULS.; K) *Scymnus suturalis* THUNBG.; L) *Scymnus morelleti* MULS.; M) *Scymnus interruptus* ab. *laetiphicus* WS.; N) *Scymnus subvillosus* ab. *pubescens* PANZER.; O) *Clitosthetus arcuatus* ROSSI; P) *Scymnus deserticola* SIC.; Q) *Pharoscymnus numidicus* PIC; R) *Pharoscymnus ovoideus* var. *hamifer* SMIR.; S) *Pharoscymnus setulosus* CHEVR.; T) *Mycetata tafilaetica*.

Une grave source de confusion, d'hésitations et de perte de temps a été la recherche et l'analyse des sources bibliographiques.

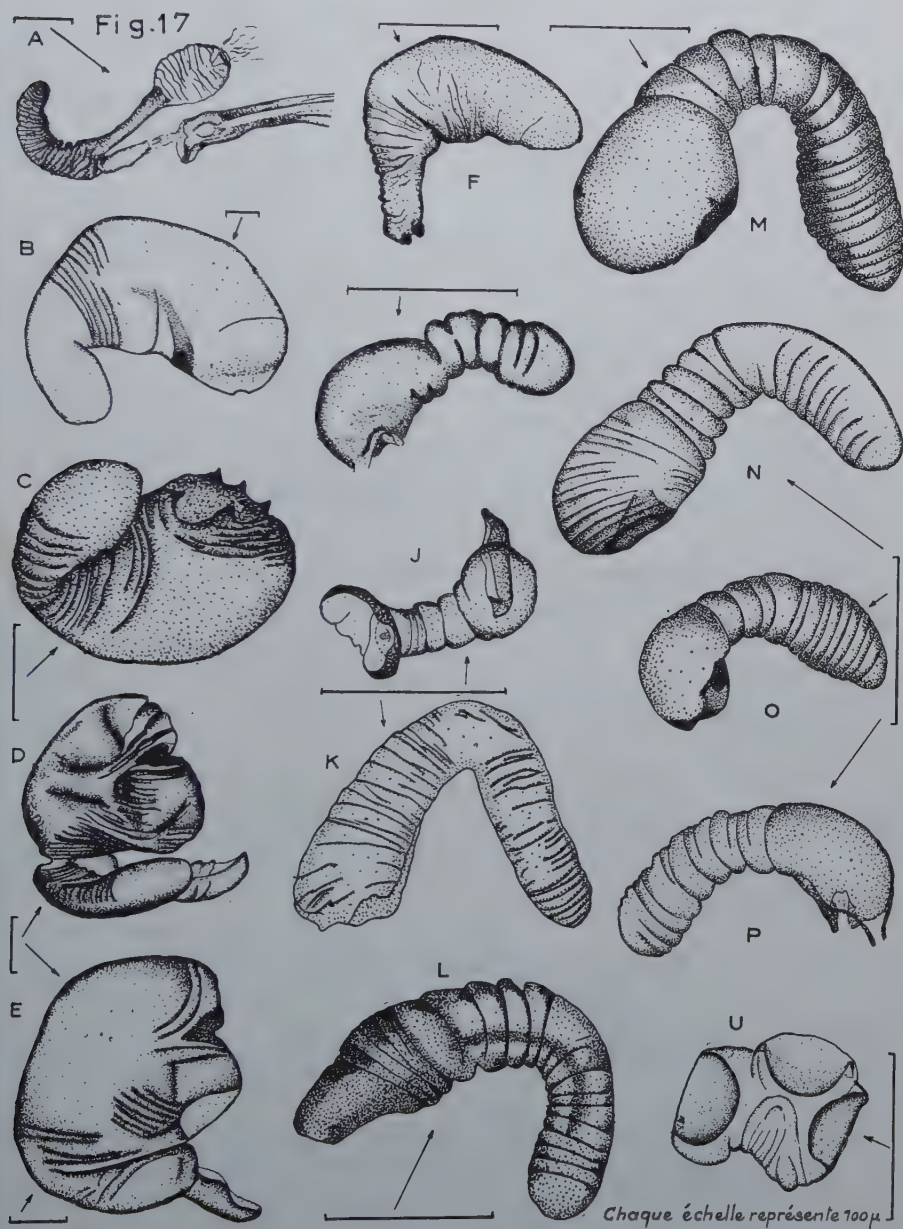


FIG. 17 : Tableau de détermination des femelles de *Coccinellidae* d'après les caractères du *receptaculum seminis* (A, B, C, ... même légende que pour la fig. 16).

Car, antérieurement à nos recherches, les auteurs n'ont pratiquement jamais porté leurs études sur les organes génitaux dans un groupe où, cependant, l'aspect et la coloration varient et n'offrent que rarement de véritables caractères spécifiques. D'où, dans la littérature, une grande confusion entre les espèces et leurs races ou variations, car le chromatisme de ces coccinelles est variable à l'infini et varie souvent parallèlement à l'intérieur de chaque espèce. Pour les *Cybocephalus*, la difficulté principale provient de leur petite taille.

Nous avons fait tout notre possible, afin de simplifier au maximum l'utilisation de notre méthode de travail, de la rendre accessible à n'importe quel entomologiste, agronome ou forestier, afin que celui-ci, sans être un spécialiste de ce groupe d'insectes, pût en déterminer facilement les espèces.

C'est pourquoi, nous nous bornons à ne donner qu'un aperçu de la biologie des prédateurs de *Parlatoria blanchardi*.

Nous remplaçons la description des caractères morphologiques internes que les lecteurs pourront trouver dans la littérature (W. SMIRNOFF, 1953, 1954, 1956) par des dessins de l'armature génitale du mâle pour les *Cybocephalus*, de l'extrémité distale et du receptaculum seminis pour les *Coccinellidae*, (voir fig. 15 à 18).

c) Liste des prédateurs de *Parlatoria blanchardi* TARG. enregistrés dans les oasis de l'Afrique du Nord (Tunisie, Algérie, Maroc).

Nous donnons ci-dessous la liste des prédateurs de *Parlatoria blanchardi* collectés dans les oasis d'Algérie, de Tunisie et du Maroc. Chaque espèce est caractérisée par son activité plus ou moins grande et par son milieu.

En vue de présenter les observations sous une forme plus concise, les oasis ont été classées d'après les conditions macro-écologiques du milieu végétatif dans lequel se développent les dattiers, en groupant ensemble celles des oasis dont les conditions sont identiques ou suffisamment rapprochées.

GROUPE 1. — Oasis littorales de la mer Méditerranée : Gabès et El-Zarziz (Tunisie);

GROUPE 2. — Oasis situées près des chotts et auprès de diverses pièces ou cours d'eau : Tozeur, Nefta, Kebili (Tunisie), Guerrara (Algérie);

GROUPE 3. — Oasis du piémont de l'Atlas situées à la limite nord de la culture du Dattier : El-Kantara, Moqtar-Foukkan (Algérie); Gafsa, Lala (Tunisie); Tata (nord), hautes vallées du Ziz et du Rheris (Maroc);

GROUPE 4. — Oasis de la plaine saharienne : Touggourt, El-Arfiane, Djama, El-Hamma, Biskra, Tolga;

GROUPE 5. — Oasis des hauts plateaux nord-sahariens : Ghardaïa, Tarhit, Fandi, Ouargla, Colomb-Béchar (Algérie); Figuig, Aïn-Chaïr, Defilia, Tata (sud); Goulmina, Erfoud, Rissani, Tafilalet-sud (Maroc);

GROUPE 6. — Oasis des ergs (Sahara sablonneux) : El-Oued, El-Goléa, Igli, Beni-Abbès, Kerzaz (Algérie).

PRÉDATEURS DE *PARLATORIA BLANCHARDI* TARG.

CLASSE DES ARACHNIDES

Acarieus

1. *Hemisarcoptes malus* SHIMER : Actif partout, plus répandu dans le groupe 5.

CLASSE DES INSECTES

Ordre des Hétéroptères

Fam. *Anthocoridae*.

2. *Cardiastethus nazarenus* REUTER : Peu actif, groupe 1.

Ordre des Planipennes

Fam. *Chrysopidae*.

3. *Chrysopa vulgaris* SCHN. : Actif partout.

Ordre des Coléoptères

Fam. *Coccinellidae* (fig. 16-17).

4. *Adonia variegata* GOEZE.
5. *Coccinella 10-punctata* L.
6. *Coccinella 7-punctata* L. : non actives; partout, mais en petit nombre, comme (4) et (5).
7. *Harmonia doublieri* MULS (fig. 16 A, 17 A) : active par endroits; seulement dans le groupe 3.
8. *Exochomus nigromaculatus* var. *nigripennis* ER., (fig. B) : peu actif, groupes 4 et 5, en petit nombre.
9. *Exochomus quadripustulatus* var. *floralis* PEYERH., (fig. 16 C) : peu actif, groupes 3 et 4.
10. *Chilocorus bipustulatus* L., (fig. D) : Actif, groupes 1 et 3, acclimaté dans les groupes 4 et 5.
11. *Chilocorus cacti* L., (fig. E) : introduit et acclimaté dans le groupe 5, Oasis d'El Haroun.
12. *Lindorus lophantae* BLAISD., (fig. F) : actif par endroits, groupes 1 et 3.

13. *Stethorus gracilis* MOTSCH., (fig. G) : actif partout, groupes 2, 3, 4 et 5.
14. *Stethorus punctillum* ws., (fig. H) : peu actif et souvent nuisible, car il détruit les acariens utiles, par endroits; groupes 1, 3 et 4.
15. *Scymnus soudanensis* SIC., (fig. I) : peu actif, groupes 2, 4 et 5, en petit nombre.
16. *Scymnus pallidivestis* MULS., (fig. J) : actif partout.
17. *Scymnus suturalis* THUNBG., (fig. K) : actif par endroits, groupes 3 et 4.
18. *Scymnus morelleti* MULS., (fig. L) : peu actif, groupes 5 et 6.
19. *Scymnus interruptus* ab. *laetiphicus* ws., (fig. M) : peu actif, groupes 2 et 3, mais en petit nombre.
20. *Scymnus subvillosus* ab. *pubescens* PANZER, (fig. N) : actif, groupes 1, 3 et 4, mais en petit nombre.
21. *Clitostethus arcuatus* ROSSL., (fig. O) : peu actif et par endroits nuisible, car attaque les acariens utiles; groupes 1, 2 et 5.
22. *Scymnus deserticola* SIC., (fig. P) : groupes 5 et 6, très rare.
23. *Pharoscymnus numidicus* PIC., (fig. Q) : actif, groupes 1, 2, 3, 4 et 5, absent du groupe 6.
24. *Pharoscymnus numidicus* var. *unicolor* SMIR. : actif, groupe 5.
25. *Pharoscymnus setulosus* CHEVR., (fig. S) : peu actif, groupes 1 et 3.
26. *Pharoscymnus setulosus* ssp. *bardus* f. *anchorago* FAIR. : peu actif, groupes 4 et 5, très rare.
27. *Pharoscymnus ovoideus* var. *hamifer* SMIR., (fig. R) : actif partout.
28. *Pharoscymnus ovoideus* var. *guttatus* SIC. : actif, groupes 1, 2 et 3.
29. *Pharoscymnus ovoideus* f. *deserti* SIC. : actif, groupes 5 et 6.

Fam. *Cybocephalidae* (*Nitidulidae*) (fig. 18).

30. *Cybocephalus palmarum* PEYERH., (fig. 18 A) : actif, groupes 2, 3, 4, 5 et 6.
31. *Cybocephalus dactylicus* PEYERH., (fig. 18 B) : actif partout.
32. *Cybocephalus flaviceps* REITT., (fig. 18 C) : actif partout.
33. *Cybocephalus syriacus* REITT., (fig. 18 D) : peu actif, groupes 4 et 5.
34. *Cybocephalus politus* GYLL., (fig. 18 E).

Fam. *Mycetaeidae*.

35. *Mycetaea tafilaetica* n. sp. (fig. 16 T) : actif, mais isolé en deux foyers bien localisés, groupe 4.

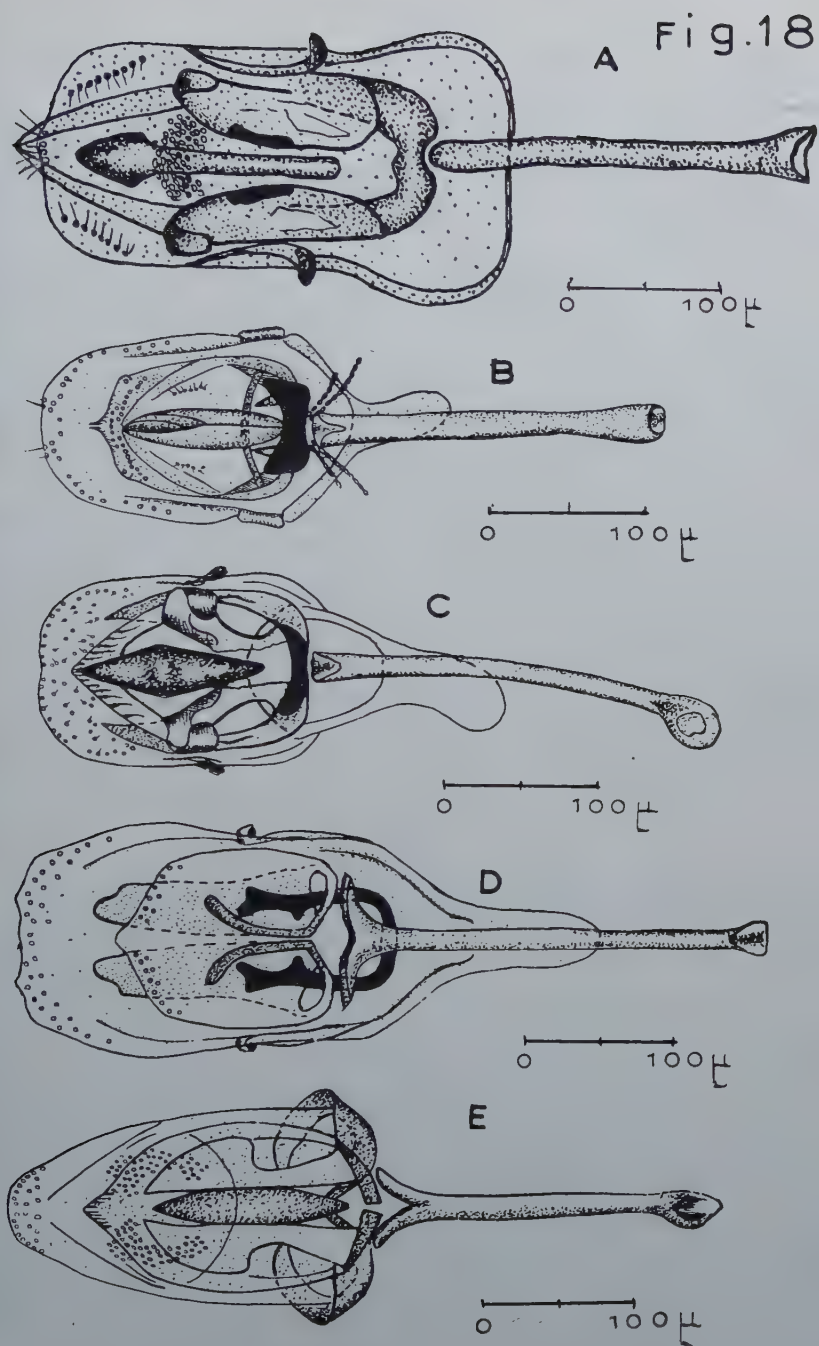


FIG. 18 : Tableau de détermination des *Cybocephalus* d'après les caractères du tube génital mâle : A) *Cybocephalus palmarum* PEYER.; B) *Cybocephalus dactylicus* PEYER.; C) *Cybocephalus flaviceps* REITT.; D) *Cybocephalus syriacus* REITT.; E) *Cybocephalus politus* GYLL.

d) Biologie et écologie de chaque espèce de prédateurs.

1. *Hemisarcoptes malus* (SHIMER 1868) (= *Hemisarcoptes coccisugus* LIGNÈRES, 1893). (*).

Nous avons découvert cet acarien pour la première fois, dans l'oasis de Tata (Bani) en automne 1950. Cet acarien est un actif prédateur de *Parlatoria blanchardi*.

Par la suite, nous avons trouvé de nombreuses colonies d'*Hemisarcoptes malus*, en automne 1951, dans les oasis de Gabès, Tozeur et Zarziz (Tunisie) ainsi qu'au printemps 1954 à Touggourt, El-Goléa, Ouargla (Algérie). L'activité particulièrement grande de ces acariens a pu être observée dans l'oasis de Colomb-Béchar (Algérie) en mai 1952 et dans celle de Tata (Maroc) en juillet 1952. Par endroits, dans ces oasis, la destruction de *P. blanchardi* a atteint 75%.

Des exemplaires isolés d'*Hemisarcoptes malus* adultes apparaissent au début du mois de mars parmi les colonies de *P. blanchardi*. Dès le début de la ponte de cochenilles, en avril, les femelles d'acariens pénètrent sous le follicule de celles-ci pour y pondre leurs propres œufs. Sept à seize œufs d'acariens sont ainsi déposés parmi ceux de la cochenille, ou sur le corps même de cette dernière. Il nous a été impossible de déterminer le nombre d'œufs pondus par une femelle d'*Hemisarcoptes malus* au cours de son existence, mais nous pouvons affirmer qu'il est élevé.

Les œufs ronds et blanchâtres avec un reflet nacré, sont cinq ou six fois plus petits que ceux de *P. blanchardi*.

Dès l'éclosion des larves, puis à tous les stades successifs de son développement, *Hemisarcoptes malus* se nourrit des œufs puis des larves néonates, femelles et mâles de la cochenille. Il ne consomme que l'intérieur des œufs, en rejetant les chorions sur la périphérie, emprisonnant ainsi les larves dont il se nourrit. Le nombre d'acariens est surtout très élevé durant la génération printanière (mai) et la génération automnale (octobre-novembre) de *P. blanchardi*.

Le rôle actif de *Hemisarcoptes malus* est complété en outre par le fait que, dans les endroits où les colonies sont nombreuses, il existe un développement intense des maladies cryptogamiques de *P. blanchardi*, en particulier de *Fusarium* sp. déterminé par notre collègue M. MALANÇON en 1951 au Laboratoire de phytopathologie du Service de la Défense des Végétaux à Rabat. Il est fort probable, que les acariens participent à la diffusion des spores du champignon parasite. Tout ce qui précède rattache *Hemisarcoptes malus* au groupe des prédateurs les plus actifs de *P. blanchardi* TARG.

(*) La détermination a été effectuée par Jean COOREMAN, spécialiste des acariens à l'Institut royal des sciences naturelles de Belgique, à qui nous exprimons ici nos vifs remerciements.

2. *Cardiastethus nazarenus* (REUTER, 1884) (*).

Nous avons trouvé des colonies assez importantes de cet hémiptère sur *Parlatoria blanchardi* dans les oasis de Zarziz et de Gabès (Tunisie) en automne 1951, au stade de larve, de nymphe et d'ïmago. Plus tard en 1954, nous avons observé *Cardiastethus nazarenus* dans les oasis d'El-Kantara, Touggourt, Si-Mokhtar-Fouki (Algérie) et d'Anoghrif (Tata, Maroc).

M. CARAYON indique que *Cardiastethus nazarenus* REUTER est un prédateur polyphage, détruisant non seulement la cochenille mais aussi d'autres insectes minuscules. L'espèce est assez largement répandue dans le sud de la France, en Espagne, aux îles Canaries, en Sicile, en Italie, en Grèce, en Syrie, en Palestine et en Égypte, mais elle n'avait pas encore été signalée en Afrique du Nord, où elle est cependant assez commune.

Nos observations sur cet Hémiptère se limitent au seul fait qu'il dévore de préférence les femelles sexuellement mûres et les larves néonates de *P. blanchardi*. Le rôle de *Cardiastethus nazarenus* comme prédateur de *P. blanchardi* n'est pas important et ne présente qu'un intérêt relatif.

Dans l'oasis de Touggourt, en 1954, nous avons remarqué que *Cardiastethus nazarenus* dévorait indifféremment *Parlatoria blanchardi* et des larves de *Cybocephalus palmarum*; or, ce dernier est un actif prédateur de la cochenille. Cette observation nous contraint à formuler les plus grandes réserves sur le rôle utile de cet hémiptère.

3. *Chrysopa vulgaris* SCHNEIDER.

Nous n'avons trouvé aucune indication sur la biologie et l'écologie de ce Chrysopide dans les régions sahariennes de l'Afrique du Nord. Cet insecte n'avait pas encore été enregistré comme prédateur de *P. blanchardi*.

Nous avons observé que la durée du stade imaginal, qui est normalement de 2 à 3 semaines, se réduit, pendant les mois d'été jusqu'à 5 et 7 jours. La ponte des œufs n'a lieu que sur le feuillage des palmiers et les larves se nourrissent de *Parlatoria blanchardi* TARG. En automne 1951, dans les oasis de Tozeur et de Nefta, en Tunisie, nous avons observé une quantité considérable de pontes sur les fruits qui, par endroits, étaient littéralement tapissés d'œufs de *Chrysopa vulgaris* SCHN., les habitants de l'oasis leur ont donné le nom pittoresque de « Nouar Tmare », « Fleurs des dattes », tant est grande la quantité de ponte sur les fruits. Nous avons pu compter jusqu'à 21 œufs par fruit.

La larve passe par quatre stades successifs : un stade de larve

(*) Nous exprimons ici notre gratitude à M. CARAYON spécialiste des Hémiptères, sous-directeur de l'Institut entomologique agricole colonial, qui a eu l'amabilité de procéder à la détermination de ces insectes.

néonate, puis trois stades larvaires normaux. Le stade de larve néonate dure 1 ou 2 jours, puis la larve passe au premier stade normal qui dure de 3 à 5 jours (dimensions de 2 mm à 3,5 mm). Après la mue, la larve passe au deuxième stade normal qui dure de 4 à 6 jours, elle atteint alors de 4,5 mm à 7,5 mm. Après une nouvelle mue, le troisième stade normal dure en moyenne de 5 à 11 jours et va même parfois jusqu'à 20 jours, en hiver, pour certains individus.

Nous n'avons pu fixer avec certitude le nombre de cochenilles détruites par une larve de *Chrysopa*, mais nous l'estimons approximativement à 200 ou 300. Beaucoup de cochenilles périssent en effet par la seule piqure des larves.

Avant de passer à l'état de cocon, la larve du troisième stade s'immobilise. Nous avons observé dans l'oasis d'Erfoud qu'au mois de septembre une larve met 3 h. 1/2 à 5 heures pour tisser son cocon. Les cocons de *Chrysopa vulgaris* se trouvent toujours à la surface des folioles et le plus souvent localisés à la base de celles-ci. Ils ne sont généralement pas plus de quatre par foliole. Cependant dans l'oasis de Djama (Algérie) nous avons trouvé en automne 1951, une quantité extraordinaire de cocons de *Chrysopa vulgaris*. Par endroits, leur nombre atteignait 16 par foliole, et dans un cas 72 cocons ont été dénombrés sur une seule foliole; mais de telles concentrations sont exceptionnelles.

La transformation complète en insecte adulte a lieu dans le cocon; elle dure une période de 18 à 35 jours. Mais pendant les mois d'été, au moment des fortes chaleurs ainsi que pendant les mois les plus froids, janvier et février, un certain nombre de nymphes tombent en diapause et l'éclosion des imagos ne se produit que quelques mois après; il y a donc deux inhibitions produites par des températures extrêmes.

Dans la région montagneuse du sud marocain et sur le plateau saharien, où se trouvent les plus importantes oasis de palmiers dattiers du Maroc, *Chrysopa vulgaris* produit en moyenne cinq générations annuelles.

Description de la succession des générations dans l'oasis de Tata, 1951-1952.

Première génération (de printemps). — La 1^{re} génération a duré 56 jours (du 9 février au 4 avril). En février, les cocons de la génération d'hiver et de celle d'automne de l'année précédente sont à l'origine de l'éclosion des imagos et de la ponte des premiers œufs. A la fin du mois, apparaissent déjà de nombreuses larves. En mars, prédominent les larves de divers âges; la sortie des imagos se poursuit ainsi que la ponte. A la fin de mars, prédominent les cocons de la 1^{re} génération de printemps, et au début d'avril en sortent des imagos qui procèdent à la ponte, donnant naissance à la deuxième génération.

Deuxième génération (de printemps). — La 2^e génération dure

en moyenne 47 jours (du 4 avril au 21 mai). En avril, apparaît une grande quantité de larves (2^e et 3^e stades) et on observe des cocons de la 1^{re} génération non encore éclos. En mai, les imagos s'envolent des cocons provenant de la 1^{re} génération et vers la fin du mois ceux issus des cocons de la 2^e génération. Pendant ce mois, le nombre des sujets adultes atteint son point culminant. Le soir, ils volent nombreux autour des lumières.

Troisième génération ou génération d'été (partielle). — Elle dure environ 122 jours (du 21 mai au 20 septembre). Dans la première moitié du mois de juin, on observe des pontes nombreuses et des éclosions de larves. A la fin de juin, le nombre des larves diminue brutalement et en juillet on ne rencontre plus que des nymphes et, rarement, d'autres stades. En août et durant la première moitié de septembre, les cocons continuent à prédominer. Les nymphes restent dans leur cocon pendant 80 jours, c'est-à-dire 3 ou 4 fois plus longtemps qu'au printemps, par suite d'une diapause. A la fin de septembre, commence une forte éclosion de *Chrysopa* adultes. Mais un certain pourcentage de cocons n'éclopas. Les sorties n'auront lieu qu'en fin novembre ou seulement au printemps de l'année suivante (la diapause se prolonge, alors, pendant plusieurs mois).

Quatrième génération ou génération d'automne (partielle). — Elle dure 49 jours en moyenne (du 20 septembre au 8 novembre). Au début d'octobre, a lieu une forte éclosion et une ponte. Dans la deuxième moitié d'octobre, les larves du 3^e stade sont particulièrement abondantes et tissent leur cocon. Au cours de la première moitié de novembre, apparaissent déjà des sujets adultes qui commencent à pondre donnant ainsi naissance à la 5^e génération. Une grande partie de ces cocons hiverne et n'éclosa qu'au printemps suivant.

Cinquième génération ou génération d'hiver (partielle). — Elle dure 120 jours (du 8 novembre au 8 mars). En novembre, on observe une grande quantité d'imagos, dont beaucoup pondent sur les dattes mûrissantes. Au milieu de novembre, on trouve un grand nombre de larves d'âges divers, mais les cocons prédominent déjà, dès le début de décembre, pour se généraliser en janvier.

Quelques cocons de la 3^e génération d'été et quelques autres de la génération d'automne tombent aussi en diapause. Le reste des cocons donne naissance à des sujets adultes de *Chrysopa* qui, en fin janvier et au début de février, sont peu actifs et se cachent à la base des folioles. Au milieu de février, commence la ponte qui donne naissance à la première génération de printemps de l'année suivante.

Durant les mois de printemps et d'automne, quand il existe un nombre particulièrement grand d'adultes de *Chrysopa vulgaris* SCHN., ceux-ci trouvent facilement une abondante nourriture car leur pullulation coïncide à cette époque avec l'éclosion massive des larves de *Parlatoria blanchardi* TARG.

En examinant les oasis de Tunisie, d'Algérie et du Maroc, lesquelles sont situées dans des régions climatiques très différentes, nous avons constaté que la plasticité écologique de *Chrysopa vulgaris* SCHN., est très grande.

Il nous est apparu en aussi grand nombre sur les palmiers contaminés par *Parlatoria blanchardi* TARG. au voisinage de la Méditerranée que dans les oasis du plateau saharien et dans les oasis sablonneuses, telles que celles du grand Erg occidental.

Au Maroc, *Chrysopa vulgaris* SCHN. est le premier prédateur qui se manifeste parmi les colonies nouvellement écloses de *P. blanchardi* TARG.

4. *Adonia variegata* GOEZE 1777.

5. *Coccinella 10-punctata* L. 1846.

6. *Coccinella 7-punctata* L. 1758.

Ces trois espèces de *Coccinellidae* ne sont pas des prédatrices spécifiques de *P. blanchardi*, mais elles peuvent apparaître accidentellement sur cette cochenille. Nous les avons trouvées le plus souvent sur *P. blanchardi* dans les endroits où leur nourriture de base faisait défaut : *Aphidoidea* sur les fèves et la luzerne, *Thysanoptera* sur le blé (dont la culture est habituellement très abondante à l'ombre des palmiers, dans les oasis); leurs larves apparaissent plus rarement sur *P. blanchardi* que les imagos.

7. *Harmonia doublieri* MULS. 1846.

Nous avons rencontré cette espèce pour la première fois dans les oasis d'El-Kantara, Tolga (Algérie) en automne 1951 et l'avons retrouvée en nombreuses colonies dans l'oasis de Gafsa (Tunisie) à la même époque. Nous l'avons revue aux mêmes endroits au printemps et en automne 1954, ainsi que dans l'oasis de Rhteb (Tafilalet-Maroc). C'est seulement dans l'oasis de Gafsa, que *Harmonia doublieri* s'est manifesté comme prédateur de *P. blanchardi* : dans tous les autres lieux elle ne présente pas grand intérêt et n'existe qu'en quantité insignifiante. C'est en automne que l'on trouve le plus grand nombre de sujets adultes; une partie d'entre eux passe l'hiver et meurt, après avoir pondu les œufs, au début du printemps. De mai à juillet apparaît une petite quantité d'imagos qui disparaît assez rapidement après la ponte.

Cette coccinelle n'est vraiment répandue que dans les oasis situées sur des hauts plateaux et près de la limite nord de la culture du palmier dattier.

8. *Exochomus nigromaculatus* form. *nigripennis* ER. (1929).

Sans être un prédateur spécifique de *Parlatoria blanchardi*, cette espèce se trouve néanmoins assez souvent sur les colonies de cette cochenille.

En été 1951, dans l'oasis de Tata et, plus tard, dans celle de Rhteb (Tafilalet) nous avons pu observer l'*Exochomus* dévorant, au fur et à mesure de leur apparition, les larves de *Parlatoria blanchardi*; mais il s'est avéré que la base de la nourriture de cette coccinelle est constituée par les *Aphidoidea* et, le plus souvent, par les espèces parasitant *Calotropis procera* et le laurier rose (*Nerium oleander*).

9. *Exochomus 4-pustulatus* form. *floralis* MOTSCH. (1837). Rattaché à *anchorifer* par DE PEYERIMHOFF (*in litt.*).

Nous l'avons découvert en quantité importante dans la petite oasis de Defilia, à 14 km au nord de l'oasis de Figuig (Maroc), en mai 1952. A cet endroit, nous avons pu observer la grande activité des larves et imagos détruisant les colonies de *P. blanchardi*. Au cours de la même année, nous avons trouvé une seconde fois cette coccinelle, dans l'oasis de Moghar-Foukani, au sud d'Aïn-Sefra (Algérie). Nous l'avons revue, en automne 1954, dans les oasis de Tolga et d'El-Kantara (Algérie).

De même que *Harmonia doublieri*, *Exochomus 4-pustulatus* var. *floralis* ne se répand pas davantage vers le sud, mais se tient à la limite nord de la culture du palmier dattier. Les colonies étant généralement réduites, cette coccinelle ne peut présenter qu'un intérêt local.

10. *Chilocorus bipustulatus* L. (1758).

Nous avons découvert de très nombreuses colonies de cette coccinelle se nourrissant de *P. blanchardi*, sur quatre vieux palmiers en automne 1951 à Gabès (Tunisie). Puis nous l'avons retrouvée, également en colonies nombreuses dans l'oasis même de Gabès, ainsi qu'à Gafsa et Lala (Tunisie) et, au cours du même automne, à Tolga et à El-Kantara. M. A.S. BALACHOWSKY avait déjà signalé cette coccinelle dans cette dernière oasis, en 1926, comme prédateur de *Parlatoria blanchardi*. Au printemps 1952, nous avons également trouvé de nombreuses larves de *Chilocorus bipustulatus* sur *P. blanchardi* dans l'oasis de Moghar-Foukani (Algérie).

Dans tous les lieux indiqués ci-dessus, *Chilocorus bipustulatus* L. joue le rôle d'actif prédateur de *P. blanchardi*. *Chilocorus bipustulatus* L. est facile à découvrir, en un endroit donné, car ses colonies ne sont pas aussi localisées que celles d'*Exochomus* ou d'*Harmonia*, néanmoins, son extension vers le sud reste nettement limitée.

Nous avons trouvé des colonies particulièrement importantes de

cette coccinelle au printemps et en automne; en période de fortes chaleurs son activité et son importance numérique baissent sensiblement.

Au cours des années 1952 et 1953, nous avons recueilli de nombreuses colonies de *Chilocorus* dans la région de Rabat (où elles se nourrissaient de cochenilles des *Citrus*) et nous les avons introduites aux fins d'acclimatation dans les oasis du Tafilalet et de Tata. Des observations effectuées dans ces oasis il ressort que *Chilocorus bipustulatus* s'y est parfaitement acclimaté à l'heure actuelle.

Ainsi, dans les oasis de la partie septentrionale de la région du Tafilalet-Aoufous, *Chilocorus bipustulatus* est incorporé dans la faune et y figure comme un actif destructeur de *P. blanchardi*, ayant sensiblement nettoyé l'oasis de ce parasite.

Dans les oasis de la partie méridionale de la région de Tafilalet-Rissani et du cercle sud, *Chilocorus* ne s'est pas acclimaté; au début, il ne s'est maintenu que sous forme de petites colonies locales, puis a complètement disparu.

Dans la région de Tata (Bani), *Chilocorus bipustulatus* a donné quelques générations au cours de l'année et a résisté à un été très chaud avec de forts cherguis. La reproduction du *Coccinellidae* s'est opérée à un rythme accéléré dans les conditions naturelles locales. Toutefois, les colonies de *Chilocorus* lâchées, se tiennent actuellement dans les couronnes des hauts palmiers seulement, n'atteignant pas la diffusion massive.

Nous n'avons pu encore relever un seul cas de parasitisme sur les *Chilocorus bipustulatus* introduits alors que, dans son aire d'habitat naturelle, 95 % des individus sont détruits par le parasite durant les mois d'été.

11. *Chilocorus cacti* (1767).

Nous avons reçu sur notre demande 625 exemplaires de cette coccinelle en provenance du Texas. Nous en remercions vivement MM. les directeurs FLANDERS, GARDNER et CLAUSEN de l'Université de Californie. Le 29 décembre 1954, les coccinelles ont été transportées et lâchées dans la région du Tafilalet, dans l'oasis isolée d'El-Haroun (sud du Tafilalet) et dans l'oasis de Rhteb (Aoufous, partie septentrionale du Tafilalet).

Le *Chilocorus* est arrivé en excellent état, et, dès son lâcher, s'est mis à dévorer *Parlatoria blanchardi*. Deux mois et demi plus tard en visitant les lieux du lâcher (mars 1955) nous avons constaté que l'acclimatation se faisait très rapidement. Contrairement aux autres espèces de prédateurs qui tombent habituellement en diapause durant les mois d'hiver, *Chilocorus cacti* se reproduit; durant cette période, nous avons en effet trouvé de nombreuses larves. Cependant,

le rayon de sa diffusion, à partir du point de lâcher, ne s'est pas fortement agrandi.

Des observations opérées en mai, soit cinq mois et demi après le lâcher, ont confirmé la constatation précédente quant à la marche normale de la reproduction. De nombreux djérids dans les lieux du lâcher de *Chilocorus cacti*, portaient des colonies très nombreuses où dominait le stade chrysalide. A notre grand regret nous avons remarqué que les larves et surtout les chrysalides de *Chilocorus cacti* étaient becquetées en grande quantité par les moineaux espagnols, très nombreux dans l'oasis à cette époque.

Parallèlement, les expériences d'élevage de *Chilocorus cacti* ont démontré qu'à une température moyenne de + 24 °C et une humidité de 75 %, la durée d'une génération était de 82 jours, (dont un mois était réservé au seul stade de chrysalide).

12. *Lindorus (Rhizobius) lophantae* BLAISD. (1892).

En Afrique du Nord, *Lindorus lophantae* fut visiblement introduite par hasard et découverte le 20 juillet 1935 par P. DE PEYERIMHOFF en Algérie et plus tard en Tunisie. Au Maroc, elle fut découverte par M. CH. RUNGS en 1944 à Ifrane. Plus tard, cet auteur signala les lieux de propagation de cette Coccinelle au Maroc. M. CH. RUNGS estime que *Lindorus lophantae* s'est acclimatée au Maroc où elle a rencontré des conditions tout à fait favorables pour se multiplier.

En 1948-1949 et au cours de cette année 1950, nous avons étudié l'écologie des Cochenilles nuisibles aux agrumes au Maroc et en même temps nous avons procédé à des observations sur l'écologie de *Lindorus lophantae*. Nous l'avons signalé en premier lieu, comme prédateur de *P. blanchardi* dans les oasis d'El-Kantara et de Tolga, (Algérie) et dans les oasis de Gabès, Zarziz et de Gafsa (Tunisie), en automne 1951.

Au printemps 1952, de nombreuses colonies de *Lindorus* ont été rencontrées dans l'oasis de Moghar-Foukani (Algérie) et, en été 1953, à Bou-Ghilan, région de Tadla (Maroc) sur quelques palmiers infestés par *P. blanchardi*, amenés d'Algérie il y a une quinzaine d'années. Précisément à cet endroit, *Lindorus lophantae* apparaît comme l'un des prédateurs les plus actifs, et ses colonies y ont été très importantes.

En 1952, dans la région de Mogador, des colonies de *Lindorus lophantae* recueillies sur *Acacia cyanophylla* infesté par *Aspidiotus hederae* ont été implantées dans les oasis de Tata et d'Erfoud, où le *Lindorus lophantae* n'existait pas.

L'acclimatation de la coccinelle semblait avoir réussi, mais l'année suivante les colonies s'étaient diluées et la dispersion avait été si vaste qu'actuellement il est assez difficile de découvrir *Lindorus lophantae* aux points de lâcher.

De même que *Chilocorus bipustulatus*, *Lindorus* ne s'étend pas

vers le sud au delà d'une certaine limite. L'activité prédatrice de cette coccinelle se manifeste surtout au printemps et en automne. Nous avons remarqué que cette coccinelle était exempte de parasite et de maladie dans les lieux où elle avait été introduite.

13. *Stethorus gracilis* MOTSCH. (1866).

Nous avons signalé cette espèce, pour la première fois en Afrique du Nord, dans l'oasis de Touggourt (Algérie) en automne 1951. A la même époque, cette coccinelle a été découverte dans les oasis de Biskra, d'El-Goléa, de Ghardaïa (Algérie), de Gabès et de Gafsa (Tunisie). Au printemps 1952, ce *Scymnus* a été signalé en grand nombre dans l'oasis de Colomb-Béchar (Algérie). Par endroits, *Stethorus gracilis* est un actif prédateur de *Parlatoria blanchardi* et un des principaux destructeurs de larves en cours d'éclosion.

Nous n'avions pas trouvé de *Scymnus gracilis* au Maroc, aussi, au printemps 1954, cette coccinelle y a-t-elle été introduite en même temps que d'autres espèces en provenance des oasis algériennes. Une vérification a révélé que ses colonies ont déjà donné plusieurs générations et se sont fixées dans les lieux du lâcher — oasis d'El-Haroun, Erfoud (Tafilalet) et Bou-Ghilan (Tadla).

Cette espèce peut être aisément confondue, par un non spécialiste, avec *Stethorus punctillum*; pour une détermination précise il est indispensable de faire la dissection et l'analyse de la structure des organes génitaux.

Nous avons remarqué que *Stethorus gracilis* est beaucoup plus actif en été. Au printemps, une génération dure de 35 à 40 jours. Les imagos hibernent en état de diapause incomplète.

14. *Stethorus punctillum* WSE. (1891).

Nous n'avons pu observer cette coccinelle qu'au stade d'imago dans quelques oasis du Tafilalet (Maroc) ainsi qu'à Touggourt et Biskra (Algérie), à l'époque seulement où les larves néonates de *Parlatoria blanchardi* sont les plus nombreuses.

D'autre part, nous avons remarqué que *Scymnus punctillum* attaquait aussi *Hemisarcoptes malus* SCHIMER au moment où cet acarien atteint son développement maximum; *Scymnus punctillum* délaisse alors *Parlatoria blanchardi* pour se nourrir d'*Hemisarcoptes malus*, actif prédateur de la cochenille. Son rôle utile est donc très relatif.

15. *Scymnus soudanensis* SIC. (1925).

Il apparaît comme une nouvelle espèce dans la faune du Maroc. Quelques exemplaires de ce *Scymnus*, se nourrissant de *P. blanchardi*,

ont été découverts en 1951 dans les oasis de Biskra, Kébili et de Tozeur. Par la suite, nous avons rencontré cette coccinelle dans les oasis de Tolga, d'El-Oued, d'Ourgla, de Gafsa et de Lala. L'importance de *Scymnus soudanensis*, en tant que prédateur, est insignifiante et ne présente pas d'intérêt pratique. Apparemment, la nutrition de ce *Scymnus* se limite aux larves en cours d'éclosion. Il se confond très facilement, même aux yeux des spécialistes, avec *Scymnus pallidivestis*, *Scymnus suturalis* et *Scymnus tristiculus*; la détermination exige l'analyse de la structure des organes génitaux.

16. *Scymnus pallidivestis* MULS. (1853). (Différentes formes).

Nous avons remarqué l'importance de ce *Scymnus*, actif prédateur de *Parlatoria blanchardi*, dans l'oasis de Biskra en automne 1951. On a également trouvé de nombreuses colonies de ce *Scymnus*, tout petit et très mobile, à El-Oued, El-Goléa, Ghardaïa (Algérie), en 1951 et en 1954, à Gabès et à Zarziz (Tunisie) en automne 1951. Au Maroc, ce prédateur de *P. blanchardi* existe dans les oasis de Djorf, Touroug, Rhteb (Tafilaleth) et une très grande quantité à Bou-Ghilan (Tadla).

Cette espèce est extrêmement intéressante en raison de sa large plasticité écologique. On la trouve dans les plus diverses conditions de culture du palmier, depuis les rivages de la Méditerranée jusqu'au grand Erg. En outre, cette espèce de *Scymnus* est polyphage. On la trouve sur les différentes espèces de cochenilles au nombre desquelles figurent les parasites des *Citrus*.

Parmi toutes les espèces de *Scymnus* que nous connaissons au Maroc et même parmi les autres coccinelles, *Scymnus pallidivestis* s'est avéré le plus résistant à l'action des insecticides employés dans la lutte contre les cochenilles sur les plantations de *Citrus*. Bien mieux, en automne 1955, nous avons découvert des exemplaires de *Scymnus pallidivestis* dans la région du Souss (Agadir-Maroc) aux endroits où la lutte contre les sauterelles avait détruit la quasi-totalité des espèces utiles d'insectes.

Selon nos observations, *Scymnus pallidivestis* donnerait jusqu'à 6 générations par an. Une génération dure de 26 à 32 jours, au printemps et en été (dans les oasis des régions littorales) et, en période d'hiver, jusqu'à 40 ou 50 jours. C'est en automne, dès la fin août que cette espèce atteint son développement maximum. Durant les mois de décembre, janvier et d'une partie de février, la quantité de *Scymnus pallidivestis* décroît. Il hiverne au stade d'imago, la diapause est incomplète et parfois entièrement absente. Il est intéressant de noter que l'on trouve cette espèce le plus souvent au stade imago tandis que le stade larve est beaucoup plus rare.

Au printemps 1954, nous avons introduit au Maroc un grand nombre de *Scymnus pallidivestis* de diverses formes écologiques en

provenance des oasis algériennes. Les résultats de cette introduction sont encore insuffisamment déterminés.

17. *Scymnus suturalis* MULS. (1853) (et différentes formes).

Nous n'avons pu l'observer qu'isolément dans presque toutes les oasis à l'exclusion de la région du Grand Erg. On a pu l'observer en grand nombre dans les oasis de Guerrara, et de Moghar-Foukani en automne 1951. Nous avons trouvé de petites colonies de *Scymnus suturalis* sur *Parlatoria blanchardi* dans les oasis de Biskra, Tolga et El-Kantara, et au Maroc, dans les oasis de Rhteb et Djorf (Tafilalet). On ne trouve cette coccinelle qu'en automne seulement, de début octobre à fin décembre. Elle cohabite souvent avec *Scymnus pallidivestis*.

Le développement d'une génération dure de 30 à 38 jours. Les imagos hivernent. Les larves sont extrêmement rares et nous n'avons pas pu déterminer le lieu de leur éclosion. *Scymnus suturalis* est un prédateur très actif de nombreuses espèces de cochenilles des *Citrus*. Cependant cette espèce ne présente pas grand intérêt dans la lutte contre *Parlatoria blanchardi*.

18. *Scymnus morelleti* MULS. (1850) (et différentes formes).

Par son aspect extérieur, ce *Scymnus* est très voisin de *Scymnus suturalis*. On l'a signalé en automne 1950, dans l'oasis de Tata. Dans les autres oasis, on le trouve presque aux mêmes endroits que *Scymnus suturalis*, mais sa quantité est encore moindre. Il n'offre aucun intérêt pratique comme prédateur de *P. blanchardi*. Il avait été confondu à tort avec *Scymnus levaillanti*; mais l'analyse des genitalia, permet de le déterminer avec certitude.

19. *Scymnus interruptus* ab. *laetiphicus* WSE. (1879).

On a trouvé quelques exemplaires isolés sur des colonies de *Parlatoria blanchardi*; dans les oasis de Tozeur, de Nefta (Tunisie) et de Gourrara (Algérie) en automne 1951. Nous ne pensons pas que ce soit un prédateur spécifique de *P. blanchardi*; sa découverte n'est qu'accidentelle. Nous avons observé la manière dont les imagos de *Scymnus interruptus* détruisaient les larves de *P. blanchardi* en train d'éclore, ils détruisent également d'autres insectes comme les *Aphididae*.

20. *Scymnus subvillosus* f. *pubescens* PANZER (1794) (et plusieurs formes).

Il apparaît, par endroits, comme un prédateur actif de *P. blanchardi*. Nous avons découvert cette coccinelle, en premier lieu, dans

l'oasis de Gabès (Tunisie) en automne 1951. Nous avons signalé d'importantes colonies de ce *Scymnus* très actif et mobile à El-Kantara, Ghardaïa, Gourrara, Tolga (Algérie), à Gafsa et El-Zarziz, Gabès (Tunisie). En 1953, la présence d'un grand nombre de *Scymnus subvillosus pubescens* a été enregistrée dans les oasis d'Aoufous et de Rhteb jusqu'à Erfoud (Tafilalet) et Bou-Ghilan (Tadla). Il a été introduit en 1953 dans l'oasis de Tata, en provenance d'Aoufous (Tafilalet).

On ne trouve ce *Scymnus* qu'au printemps (jusqu'en avril) et en automne.

Le nombre de *Scymnus subvillosus* est toujours plus élevé dans les endroits où, en même temps que les palmiers, croissent d'autres arbres et arbustes. Malgré sa diffusion assez large, *Scymnus subvillosus* est très rare dans les oasis du Grand Erg. Comparé à toutes les autres espèces de *Scymnus* que nous avons déjà décrites, *Scymnus subvillosus* est le plus mobile et le plus dynamique. Il court rapidement le long des djérids des palmiers et s'envole tout aussi rapidement.

La durée de la génération automnale de *Scymnus subvillosus* dans les oasis du Maroc, est de 38 à 42 jours. Durant une année, se développent 3 à 4 générations au maximum. Nous pensons que ce *Scymnus* supporte facilement les chaleurs de l'été ainsi que la période hivernale. Le *Scymnus subvillosus* se trouve le plus souvent au stade d'imago sur *Parlatoria blanchardi*. Il détruit les larves néonates ainsi que celles du premier stade.

En automne 1954, des colonies de *Scymnus subvillosus* provenant de l'oasis de Rhteb (Tafilalet), ont été introduites dans l'oasis d'El-Haroun, au sud de Rissani (Tafilalet). Au printemps 1955, nous avons constaté que le *Scymnus subvillosus* a supporté l'hiver et a donné une première génération printanière.

21. *Clitostethus arcuatus* ROSSI (1794) (et différentes variations).

Ce *Scymnus* a été signalé sur *Parlatoria blanchardi* dans les oasis de Tozeur et de Nefta (Tunisie), en automne 1951. Les imagos détruisaient les larves de *Parlatoria blanchardi* en cours d'éclosion. Nous avons pu, cependant, nous rendre compte que ce *Scymnus* chassait et dévorait tout aussi activement des *Hemisarcophaga* *malus*, acariens prédateurs actifs de la cochenille. Pour cette raison, le rôle de *Scymnus arcuatus* est plus nuisible qu'utile et sa présence sur les palmiers infestés de *P. blanchardi* indésirable.

22. *Scymnus deserticola* SIC. (1912).

Quelques exemplaires de cette coccinelle ont été trouvés sur les colonies de *P. blanchardi* dans l'oasis d'Ouargla et celle de Biskra au printemps 1954.

23. *Ph. numidicus* PIC (1900).24. *Pharoscymnus numidicus* PIC, f. *unicolor* SMIR. (1953).

Espèce particulière aux zones sèches et aux limites méridionales de l'aire d'habitat de *Ph. numidicus*.

Au mois de mars (au Maroc), la femelle de *P. numidicus* pond des œufs de couleur orange-rosé. Les œufs, qui ont de délicats chorions de forme elliptique, sont collés aux fibres des stipes des palmiers. J'ai observé des pontes où les œufs atteignaient le nombre de 28. Je n'ai pas réussi à établir le nombre total d'œufs que peut déposer chaque femelle. La période d'incubation dure 4 à 6 jours en moyenne en mai à Tata. Au bout de cette période, apparaissent des larves de couleur très sombre, presque noire, à reflet violacé métallique. Au cours des 2 à 3 semaines suivantes, la larve passe par les 3 stades de son développement, atteignant 3 mm de long et devenant enfin une chrysalide de couleur orange rosé. Le stade de chrysalide dure généralement 5 à 7 jours au printemps. Les imagos, à l'éclosion, ont une tête d'un brun clair et des élytres rose jaunâtre. Quelques heures suffisent pour que les élytres durcissent et prennent la coloration habituelle des spécimens adultes.

Le cycle entier de développement s'étend sur 25 à 35 jours au printemps. Le plus grand nombre de larves a été observé en mai et en juin. En juillet et août, ce nombre décroît nettement, mais augmente de nouveau en octobre. En novembre, les larves du troisième stade et les chrysalides prédominent. Depuis mi-novembre, début décembre et jusqu'au milieu du mois de mars, les individus adultes entrent en diapause hivernale. Après l'hiver (passé dans les fibres des palmiers), et après la ponte du printemps, les imagos périssent. Notons qu'à la première génération printanière, la relation entre le nombre des femelles et celui des mâles en 1952 (Tata) était de 3,5/1; tandis qu'en automne, dans la même oasis, les proportions étaient égales. Parmi toutes les espèces que nous avons rencontrées, *P. numidicus* est l'espèce la moins active. Les imagos, comme les larves, se déplacent lentement sur les palmes, dévorant *P. blanchardi* par plaques aux lieux de concentration de ces dernières (ce fait est très caractéristique de *P. numidicus*).

Par endroits, les *Ph. numidicus* forment des colonies très nombreuses. Ainsi, nous en avons dénombré en moyenne, par palmier de 5-7 ans assez fortement envahi de *P. blanchardi*, jusqu'à 3 à 3,5 mille adultes et larves (Colomb-Béchar, mai 1952). Nous avons établi que la répartition des *P. numidicus*, non seulement parmi les oasis, mais aussi dans les limites d'une seule oasis, est en relation étroite avec les conditions macro et micro-écologiques du milieu.

Ainsi, dans les oasis du groupe 6 (oasis du Sahara sablonneux),

El-Goléa, El-Oued, Beni-Abbès, Kerzaz, nous n'avons jamais trouvé un seul exemplaire de *Ph. numidicus*. La frontière écologique de sa propagation vers le sud dans le Sahara passe, à notre avis, par Tarhit (au sud de Colomb-Béchar), Ghardaïa et Ouargla (Algérie). Il sera intéressant de signaler que, dans les oasis que nous venons de citer, on rencontre principalement *Ph. numidicus* ssp. *unicolor*, sous-espèce considérée par nous comme caractéristique des lieux secs. Par contre, dans les oasis du bord de la Méditerranée, nous rencontrons *Ph. numidicus* typique de couleur très foncée, avec des taches orange vif sur les élytres. *Ph. numidicus* trouve des conditions écologiques optima dans le groupe des oasis de la plaine saharienne : Touggourt, Biskra, Tolga, El-Arfiane; et dans le groupe d'oasis proches des chotts et des réservoirs d'eau : Tozeur, Nefta, Kebili (Tunisie), Guerrara (Algérie).

On ne trouve pas *Ph. numidicus* partout dans les limites d'une même oasis. Ainsi, sur les palmiers isolés parmi les dunes, il est généralement absent, et, à sa place, nous trouvons le *Ph. ovoideus* (dont nous parlerons ultérieurement). Dans l'oasis de Colomb-Béchar, pour ne citer qu'un exemple, sur les palmiers éparpillés dans les dunes, nous n'avons pas rencontré un seul exemplaire de *Ph. numidicus*, tandis qu'à seulement 300-400 m de là, sur un groupe de palmiers formant un ensemble plus compact et donnant de l'ombre, nous en avons trouvé un grand nombre. Le même phénomène a pu être observé dans les oasis de Kebili : grand nombre de *Ph. numidicus* du côté chott et absence complète sur les palmiers isolés dans les dunes. Dans les autres oasis, les mêmes faits se reproduisent partout.

25. *Pharoscymnus setulosus* CHEVR. (1861).

26. *Pharoscymnus setulosus* ssp. *bardus*, f. *anchorago* FAIRM. (1884).

La biologie de *Ph. setulosus* dans ses grandes lignes ne diffère pas de celle de *Ph. numidicus*. La femelle pond des œufs, rosé-rouge. Les larves sont de couleur violet-noir. Il y a jusqu'à cinq générations par an. Le nombre total de *Ph. setulosus* est infime par comparaison avec celui de *Ph. numidicus*.

La première espèce a cependant, par endroits, une importance pratique comme auxiliaire. Nous signalons que là où, pour quelques raisons, il n'y avait pas d'autres espèces de *Pharoscymnus*, *Ph. setulosus* a été observé en nombre assez considérable. Nous l'avons remarqué dans les oasis d'El-Zarziz (Tunisie) et près de Kasbah Tadla (Maroc central), localité où croissent environ une trentaine de palmiers importés là par quelque hasard, et infestés par *P. blanchardi* (la faune des prédateurs de la cochenille, en cette station très particulière, est tout à fait spéciale). Nous avons rencontré *Ph. setulosus* seulement en rares individus dans les oasis de Gabès, de Gafsa, de Tozeur, de Nefta (Tunisie), de Moqtar et de Guerrara (Algérie).

27. *Pharoscymnus ovoideus* f. *hamifer* SMIRN. (1953).

28. *Pharoscymnus ovoideus* f. *guttatus* SIC. (1929).

29. *Pharoscymnus ovoideus* f. *deserti* SIC. (1929).

Généralement, les larves éclosent après 5 à 8 jours et au bout de 3 à 4 jours passent au 2^e stade, qui dure de 2 à 5 jours. Le 3^e stade se prolonge de 5 à 7 jours. Le stade de chrysalide a une durée de 6 à 8 jours. Le cycle évolutif complet s'effectue en 21 à 33 jours (Maroc, oasis de Tata et Erfoud), au printemps. On observe 5 à 6 générations au cours de l'année. A l'encontre de *Ph. numidicus*, *Ph. ovoideus* est très mobile et actif, vole très aisément. Les insectes adultes et leurs larves courent avec rapidité le long des djérîds des palmiers infestés de cochenilles; ils ne dévorent pas celles-ci par plaques (comme le fait *Ph. numidicus*), mais en perçant les follicules, attrapant les larves qui en sortent et dévorant au hasard les cochenilles. Tandis que *Ph. numidicus* préfère les endroits plus ombragés, *Ph. ovoideus*, au contraire, les évite. Dans une même oasis, l'intensité du peuplement en *Ph. ovoideus* varie considérablement. Dans les endroits plus secs, bien éclairés et bien chauffés, le nombre de *Ph. ovoideus* augmente brusquement; volant avec facilité, *Ph. ovoideus* est toujours, parmi les *Pharoscymnus*, le premier à s'installer dans une colonie nouvelle de *P. blanchardi*.

Famille *Cybocephalidae*.

Répartition et activité des Cybocephalus.

Les palmeraies de l'Algérie, de la Tunisie et du Maroc présentent trois principales espèces distinctes de *Cybocephalus*, c'est-à-dire : *C. palmarum* PEYERH., (*A.. Soc. Ent. France*, Vol. 100, p. 3, 1931) (*C. seminulum* REITTER, non BAUDI, SMIRNOFF, 1954) *C. dactylicus* PEYERH., (1945-1947) et *C. flaviceps* REITT. (1879). Nous n'avons trouvé *Cybocephalus palmarum* que dans les oasis et ne l'avons jamais trouvé, ni sur le littoral atlantique, ni sur celui de la Méditerranée. Par contre, *Cybocephalus dactylicus* s'accomode aussi bien des conditions sahariennes que des conditions maritimes. *Cybocephalus dactylicus* est assez comparable à *Cybocephalus flaviceps* dans sa répartition mais semble éviter les zones strictement littorales, sauf dans l'extrême-sud tunisien. Quelques rares exemplaires de *Scymnus syriacus* et de *Scymnus politus* cohabitent avec l'espèce citée ci-dessus.

Là où les trois espèces cohabitent, le pourcentage de *C. palmarum* atteint le plus souvent 50-60 %, le reste étant composé de *C. flaviceps* et *C. dactylicus* sensiblement en proportions égales.

Dans les oasis telles qu'El-Goléa, El-Oued, et dans certaines parties de l'oasis d'Ouargla (principalement près des dunes) *C. pal-*

marum domine souvent, atteignant 90 % de la population totale. Là où les *C. palmarum* sont absents, la plus grande partie de la population (70 à 75 %) est constituée par *C. flaviceps*, 25-30 % seulement étant représentés par *C. dactylicus*. Nous avons cependant rencontré des colonies composées uniquement de *C. dactylicus* dans la région de Tadla (Bou-Ghilan), au Maroc non saharien, mais très sec et chaud pendant l'été.

F. BERNARD et P. DE PEYERIMHOFF dans leurs travaux « *Mission Scientifique du Fezzân 1948* » ont signalé au Fezzân, au printemps 1944, trois espèces de *Cybocephalus* :

Cybocephalus pectinatus PEYERH. à Mourzouk;

Cybocephalus palmarum PEYERH. à Sebha;

Cybocephalus flaviceps REITT. à Trâghen.

Les *Cybocephalus* représentent en moyenne 70 à 75 % de l'ensemble de la population totale des prédateurs de *Parlatoria blanchardi* dans l'ensemble des oasis de l'Afrique du Nord.

Les larves et les imagos de ces coléoptères sont des prédateurs très actifs de la cochenille des palmiers, qu'ils détruisent à tous les stades de son développement. Les insectes adultes, en courant rapidement le long des pinnules des djérids infestées de cochenilles, s'introduisent (en les rongant) sous les follicules et se nourrissent des insectes qu'ils protègent. Les *Cybocephalus* dévorent aussi un grand nombre de larves néonates de la cochenille en les saisissant aussitôt qu'elles sortent du bouclier maternel.

Des observations ont permis de constater qu'un *Cybocephalus* adulte consomme en 24 heures jusqu'à 11 cochenilles mais le nombre de cochenilles détruites par suite de l'action des *Cybocephalus* est cependant beaucoup plus grand. En effet, en s'attaquant aux follicules des cochenilles, le coléoptère y pratique un trou par lequel pénètrent chaleur et air sec; même si la cochenille n'est pas blessée, elle se dessèche. Il est évident que toute cochenille mordue meurt aussi très rapidement; le nombre des individus mordus est bien plus grand que celui des cochenilles complètement dévorées. Il est permis de supposer que ces morsures sont faites en vue de provoquer l'exudation des liquides internes qui sont aspirés par le prédateur.

Biologie.

La femelle de *C. palmarum* dispose ses œufs dans les fibres ou sous le kornaf des djérids. Nous n'avons jamais cependant trouvé d'œufs de *C. palmarum* déposés sous le follicule de la cochenille des dattiers, comme nous l'avons observé pour d'autres espèces de *Cybocephalus* prédateurs des *Diaspidinae* nuisibles aux *Citrus* (*C. hispanicus*, par ex.).

Les œufs de *Cybocephalus*, sont d'un jaune pâle et prennent un reflet rose avant la sortie des larves. La période d'incubation dure de 4 à 6 jours. Les larves sont d'un jaune très pâle. Aussitôt écloses,

elles commencent à se nourrir de larves néonates de cochenilles ou de larves déjà fixées et recouvertes d'un follicule. Le premier stade du développement des larves de *C. palmarum* ne dure que 2 à 3 jours. Les larves des 2^e et 3^e stades possèdent des mandibules déjà raffermies qui leur permettent de ronger les follicules de cochenilles femelles et mâles pour dévorer l'insecte qui est au-dessous. Très souvent, les larves ne font que perforer ou simplement blesser le corps de la cochenille, ce qui la fait cependant périr inmanquablement. Les 2^e et 3^e stades de développement des larves durent 4 à 7 jours. La larve est, durant cette période, de couleur rose violacée et semble comme poudrée d'une substance blanchâtre. Les larves de *C. flaviceps* sont d'un violet clair et sont nues; les téguments ne sont pas voilés par une matière pulvérulente.

Pour se transformer en chrysalide, la larve se dissimule dans la terre, à moins d'un demi-centimètre de profondeur, au pied du palmier ou, souvent, se fixe entre les fibres, en s'introduisant profondément entre le kornaf et le stipe du palmier. Pendant toute la durée de nos ramassages dans les différentes oasis nord-africaines, nous n'avons jamais trouvé de chrysalides tombées sur le drap quand les djérids étaient secoués pour la collecte des adultes. La nymphose des *Cybocephalus* se produit donc dans le sol ou dans les tissus altérés du stipe. La prénymphe est de couleur violacée, la nymphe est de couleur brun violacé. La durée des stades prépupe et pupe est, en été, de 9 à 11 jours, tandis qu'au début du printemps (mars) et à la fin de l'automne (décembre) elle est de 20 à 25 jours.

La durée du cycle entier de développement d'une génération, au mois de mai, lorsque la température moyenne se situe entre 20 et 30 °C et l'humidité moyenne de l'air ambiant de 20 %, (nous n'avons pas de données concernant l'humidité considérablement plus élevée qui règne à l'intérieur de la couronne du palmier) est approximativement de 20 à 27 jours.

Au cours de l'année 1951 nous avons observé 7 générations successives de *Cybocephalus palmarum* PEYERH. dans l'oasis de Tata. L'activité des *Cybocephalus* atteint son maximum d'intensité au cours des mois les plus chauds.

En milieu naturel, la durée de la vie d'un *Cybocephalus* adulte, lorsqu'il trouve une nourriture suffisamment abondante, est d'un mois (au printemps, en avril-mai) et de trois semaines au cours des mois d'été. Au laboratoire, privés de nourriture (la température moyenne étant de 22-24 °C et l'humidité de l'air de 70 %), les individus provenant d'une génération de printemps ont pu vivre de 6 à 12 jours.

Pendant les basses températures d'hiver, les *Cybocephalus* entrent partiellement en diapause. Des individus peuvent alors conserver leur vitalité pendant un mois et demi à deux mois. Lorsque la température s'abaisse au-dessus de 14-15 °C., les *Cybocephalus* se dissimulent

entre les pinnules de la partie centrale de la couronne ou s'introduisent dans les endroits bien cachés entre les fibres et ne bougent plus. Lorsque la température remonte à nouveau à 17-18 °C., ils commencent à se ranimer, sortent et se chauffent au soleil sur des pinnules bien éclairées (généralement vers 9-10 heures du matin, au début du printemps). Lorsque la température est de 20-25 °C. les *Cybocephalus* réapparaissent en nombre sur les djérids et se déplacent activement dans tous les sens. L'activité atteint son maximum quand la température atteint 30-35 °C. Les insectes courent rapidement sur les pinnules, font de courtes envolées. L'accouplement a lieu aussi à ce moment.

Du fait de sa petitesse, le *Cybocephalus* est facilement transporté par le vent à des distances considérables, ainsi que par l'eau lorsqu'il tombe dans les canaux d'irrigation. Nous avons observé en 1954 au printemps, à l'oasis d'El-Goléa, que les *Cybocephalus* pouvaient survivre sur l'eau pendant 3 heures et demie sans se noyer. Souvent l'insecte (larve, œufs ou adulte) est transporté par les outils servant à planter et à soigner les palmiers. Il est permis de penser que la propagation des *Cybocephalus* va, le plus souvent, de pair avec celle de la cochenille. L'accroissement du nombre de *Cybocephalus* dans un nouvel habitat se fait très rapidement.

Dans les oasis où la cochenille et les *Cybocephalus* cohabitent depuis longtemps, le nombre de ces derniers varie seulement selon un rythme saisonnier, mais reste à peu près constant, sans augmentation sensible, malgré l'abondance des réserves alimentaires (cochenilles) qui lui restent offertes. Nous avons constaté ce fait pendant ces deux dernières années.

Famille *Mycetaeinae* : *Mycetaea tafilaetica* n. sp.

Mycetaea tafilaetica a été signalé pour la première fois sur les colonies de *Parlatoria blanchardi* à Rhteb (Tafilalet - Maroc) au printemps 1951.

Dans cette dernière oasis, seules deux stations étaient peuplées par les colonies de cette *Mycetaea*. Quatre ans d'observations nous ont permis de constater que le rayon d'activité de cet insecte était toujours égal à lui-même.

En 1954, nous avons découvert une 3^e station peuplée par *Mycetaea tafilaetica* dans l'oasis de Goulmina. L'examen détaillé du reste de l'oasis n'a pas permis de découvrir d'autres traces de l'insecte.

Il est, d'autre part, intéressant de noter que dans aucune autre oasis tunisienne, algérienne ou marocaine nous n'avons pu trouver trace de *Mycetaea tafilaetica* sur les palmiers infestés par *Parlatoria blanchardi*.

La biologie de cet insecte est très peu connue et il est très difficile de déterminer avec précision les causes limitant sa dispersion.

Nous avons cependant remarqué qu'au printemps, le nombre maximum d'imagos correspond au point de culmination des femelles de *Parlatoria blanchardi*.

e) Relation entre *Parlatoria blanchardi* et ses prédateurs.

Nos recherches ont montré qu'il n'existe pas en Afrique du Nord de parasites de *P. blanchardi*; elles ont mis en évidence le fait que les prédateurs de cette cochenille ne se manifestaient pas de la même manière dans toutes les oasis. La répartition des espèces, le nombre de celles-ci, leur activité, la densité des individus de chaque espèce sont extrêmement variables d'une oasis à l'autre et sont fonction tant des particularités écologiques respectives que du milieu. En conséquence, chaque espèce intéressante de prédateurs a été examinée sous l'angle complexe des rapports entre l'écologie propre et les milieux globaux et particuliers en vue de déterminer la plasticité de chacune d'elles, son efficience en tant que facteur de limitation de la cochenille, son pouvoir de reproduction, sa résistance et les conditions de survie en présence des facteurs défavorables et même léthaux. Nous avons ainsi recueilli des données nombreuses et variées dont l'analyse nous permet les constatations suivantes :

1° Le nombre de prédateurs est ordinairement en proportion directe avec la masse de nourriture (*Parlatoria blanchardi*), ce qui est logique. Par contre, cette masse n'influe en rien sur la composition spécifique de la faune des prédateurs; celle-ci est essentiellement liée aux conditions écologiques déterminées par le milieu.

2° Lorsque les palmiers voisinent avec d'autres arbres et arbustes, cultivés ou non, ou même avec des cultures potagères ou céréalières, ils sont en général beaucoup moins atteints par *Parlatoria blanchardi* qu'en monoculture ou en culture unique dite « du type industriel ».

Il faut en chercher la raison dans le fait que les prédateurs ne sont pas uniquement inféodés à la cochenille; mais vivent aux dépens des différents insectes (*Coccoidea*, *Aphidoidea*, *Aleurodidae*, *Thysanoptera*, qui attaquent les autres végétaux accompagnant le palmier.

Ainsi les chances de destruction de *Parlatoria blanchardi* sont d'autant plus grandes que la somme des espèces de prédateurs est plus grande et dispose d'une nourriture plus variée et plus abondante.

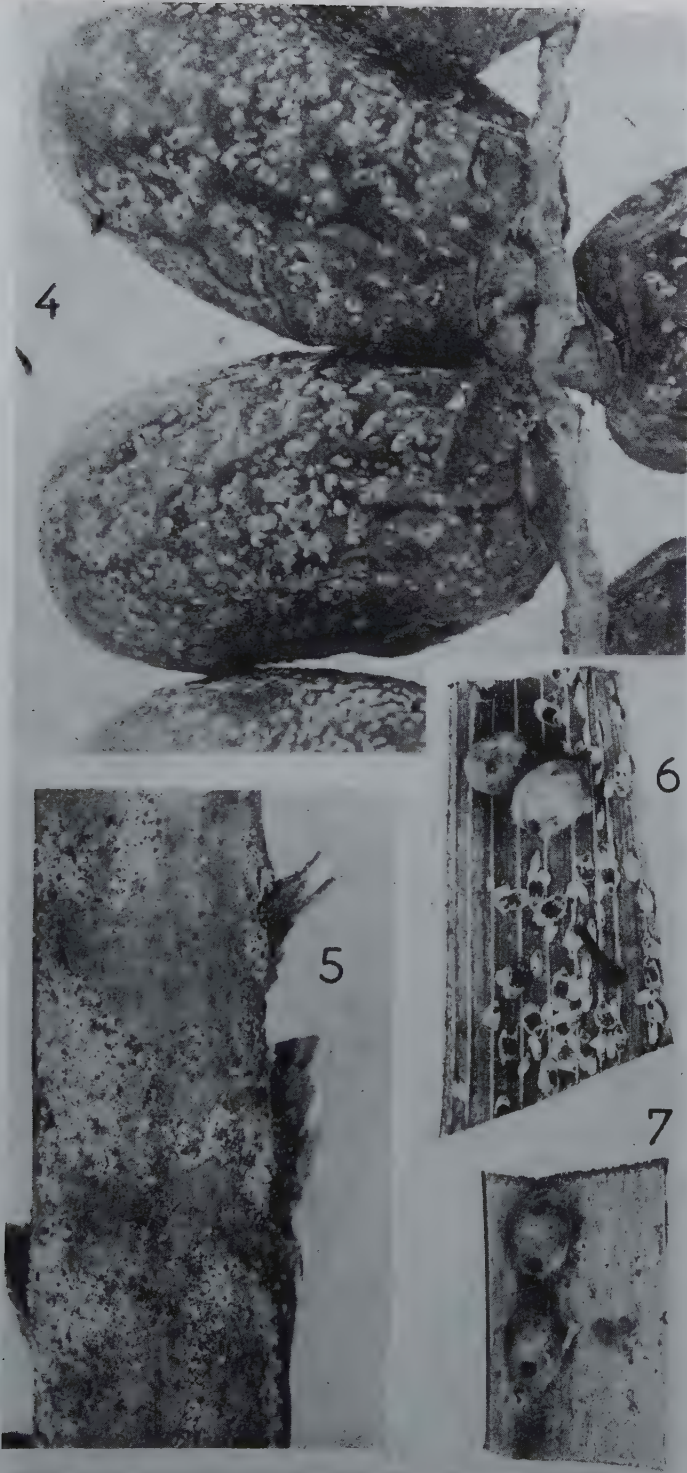
Légende de la planche III.

PHOT. 4 : Dattes infestées par *Parlatoria blanchardi* TARG.

PHOT. 5 : Réduction d'une population de *Parlatoria blanchardi* TARG. par *Ph. numidicus* PIC.

PHOT. 6 : Cocons de *Chrysopa vulgaris*.

PHOT. 7 : Cocons de *Chrysopa vulgaris* parasités par chalcidiens.



A titre d'exemple, voici ce que nous avons constaté dans l'oasis de Tolga, (près de Biskra, en Algérie) en automne 1951. Les palmiers sont intimement mélangés à d'autres essences (arbres et arbustes). Par endroits, à leur pied, on cultive des céréales. La végétation de l'oasis est étagée et de densité moyenne; la surface couverte par les couronnes de l'étage supérieur représente environ 6/10 de la surface totale. Les palmiers sont bien irrigués et produisent les dattes muscat « Deglet Nour », de réputation mondiale. Les plantations présentent en outre les espèces suivantes :

Arbres :

Figuier (*Ficus carica* L.) : *Coccus hesperidum* L., *Parlatoria oleae* COLV., *Pseudococcus adonidum* L., *Aphis* sp.; Peuplier blanc (*Populus alba* L.); Grenadier (*Punica granatum* L.) : *Aphis gossypii* GLOV., *Aspidiotus hederæ* VAL., *Saissetia hemispherica* TARG., *Hemiberlesia rapax* COMST.; Olivier (*Olea europaea* L.) : *Aleurodes olivinus* COST., *Aspidiotus hederæ* VAL., *Chrysomphalus dictyospermi* MORG., *Parlatoria oleae* COLV.; Abricotier (*Prunus armeniaca* L.) : *Aphis gossypii* GLOV., *Aphis* sp.; Cognassier (*Cydonia vulgaris* PERS.); Amandier (*Prunus amygdalus* STOK.).

Arbustes :

Laurier rose (*Nerium oleander* L.); tabac sauvage (*Nicotiana glauca* GRAH.), Tamaris (*Tamarix africana* POIR.), *Chionaspis etrusca* LEON., *Cryptoparlatoropsis tlaiae* BALACH.; Henné (*Lawsonia inermis* L.); ricin (*Ricinus communis* L.); *Aleurodes* sp.; *Aphis* sp.; Vigne (*Vitis vinifera* L.) : *Saharaspis ceardi* BALACH.

Cultures céréalières et maraîchères :

Blé, *Thrips* sp.; fève, *Aphis gossypii* GLOV.; menthe; luzerne, *Aphis gossypii* GLOV., *Aphis* sp., *Aleurodes* sp.; maïs; piments, *Aleurodes* sp.

La présence de cochenilles sur les palmiers n'est pas considérable, il n'y a pas de fixation sur les fruits. Les espèces suivantes de prédateurs ont été rencontrées sur les djérids des palmiers les plus infestés par *Parlatoria blanchardi* :

Cybocephalus palmarum PEYER., *Cybocephalus dactylicus* PEYER., *Cybocephalus flaviceps* REIT., *Pharoscymnus numidicus* PIC, *Pharoscymnus ovoideus* var. *hamifer* SMIR., *Stethorus gracilis*, *Stethorus punctillum*, *Scymnus subvillosus*, *Scymnus suturalis*, *Scymnus interruptus*, *Chilocorus bipustulatus*, *Harmonia doublieri*, *Euxochomus floralis*, *Chrysopa vulgaris*, *Hemisarcophaga malus* SHIMER (acariens).

Sur quatre djérids infestés de *Parlatoria blanchardi*, ont été relevés en moyenne :

	Nombre	Pourcentage
<i>Cybocephalus palmarum</i>	96	70,1
<i>Cybocephalus dactylicus</i> et <i>flaviceps</i>	8	5,8
<i>Pharoscymnus numidicus</i>	13	9,5
<i>Pharoscymnus ovoideus</i> f. <i>hamifer</i>	6	4,4
<i>Chilocorus bipustulatus</i>	2	1,5
<i>Scymnus gracilis</i>	3	2,2
<i>Scymnus subvillosus</i>	2	1,4
<i>Chrysopa vulgaris</i> (larves)	7	5,1

A titre de comparaison nous citons le cas suivant :

A quelques kilomètres de Tolga, vers Bou-Saada, il existe une plantation de palmiers âgés de 15 à 20 ans, disposés en lignes, et représentant une monoculture du type industriel. En dehors de ces palmiers, il n'y a aucune végétation.

Les palmes sont envahies au plus haut degré par les cochenilles. Les fruits le sont partiellement.

Nous n'y avons observé que les prédateurs suivants :

— *Cybocephalus palmarum*, *Cybocephalus flaviceps*, *Pharoscymnus numidicus*, *Chrysopa vulgaris*, *Hemisarcoptes malus*. Leur nombre moyen sur quatre djérids se chiffrait ainsi :

	Nombre	Pourcentage
<i>Cybocephalus palmarum</i>	142	82,5
<i>Pharoscymnus numidicus</i>	20	11,6
<i>Chrysopa vulgaris</i> (larves)	10	5,9

3° La répartition des espèces de prédateurs et, en partie, leur nombre, sont souvent liés aux conditions macro-climatiques du biotope de l'oasis considérée. Ainsi, par exemple, la faune des prédateurs de *Parlatoria blanchardi* dans les palmeraies du littoral méditerranéen, diffère nettement de celle des oasis continentales. Par exemple, à Gabès (Tunisie) sur le littoral méditerranéen, en automne 1951, nous avons trouvé sur quatre djérids infestés par *Parlatoria blanchardi* :

	Nombre	Pourcentage
<i>Cybocephalus flaviceps</i>	7	8,2
<i>Pharoscymnus numidicus</i>	45	52,3
<i>Pharoscymnus ovoideus</i> var. <i>guttatus</i>	6	6,9
<i>Pharoscymnus setulosus</i>	4	4,7
<i>Lindorus lophantae</i>	3	3,5
<i>Chilocorus bipustulatus</i>	6	6,9
<i>Scymnus subvillosus</i>	5	5,8
<i>Scymnus pallivestis</i>	6	6,6
<i>Chrysopa vulgaris</i> (larves)	8	9,3

A titre de comparaison, dans l'oasis présaharienne de Sidi Mokhtar (Algérie), à la limite nord de la culture des palmiers dattiers (à l'altitude 1 200 m) à la même époque, le relevé est le suivant :

	Nombre	Pourcentage
<i>Cybocephalus palmarum</i>	52	57,2
<i>Pharoscymnus numidicus</i>	14	15,4
<i>Lindorus lophantae</i>	2	2,2
<i>Exochomus floralis</i>	4	4,4
<i>Chilocorus bipustulatus</i>	2	2,2
<i>Scymnus subvillosus</i>	6	6,6
<i>Chrysopa vulgaris</i> (larves).....	11	12,0



FIG. 19 : Pourcentage de répartition des différentes espèces de prédateurs de *Parlatoria blanchardi* TARG. d'après les conditions macro-climatiques : 1. *Cybocephalus* (surtout *palmarum*); 2. *Pharoscymnus numidicus* PIC; 3. *Pharoscymnus ovoideus* SIC.; 4. *Pharoscymnus setulosus* CHEVR.; 5. *Stethorus gracilis* MOTSCH.; 6. *Scymnus pallidivestis* MULS.; 7. *Scymnus suturalis* THUNBG.; 8. *Scymnus soudanensis* SIC.; 9. *Scymnus subvillosus* GOEZE; 10. *Scymnus morelleti* MULS.; 11. *Scymnus interruptus* GOEZE; 12. *Lindorus lophantae* BLAISD. 13. *Harmonia doublieri* MULS.; 14. *Chilocorus bipustulatus* L.; 15. *Exochomus quadripustulatus* f. *floralis* PEYER.

Dans un milieu nettement saharien, dans l'oasis de Kerzaz (sud algérien) en Sahara sablonneux, au grand Erg, à l'automne 1951, les espèces et leur nombre moyen ci-après trouvés sur quatre djérids envahis par *Parlatoria blanchardi* ont été les suivants :

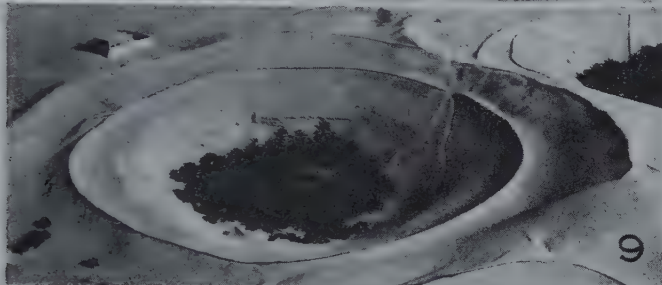
Légende de la planche IV.

PHOT. 8 : Vue aérienne de l'oasis El-Oued (Tunisie).

PHOT. 9 : *Id.* — Palmeraie dans de grandes cuvettes de sable.

PHOT. 10 : Oasis de hauts plateaux sahariens.

PHOT. 11 : Oasis de Gabès, près de la mer.



	Nombre	Pourcentage
<i>Cybocephalus palmarum</i>	182	87,8
<i>Pharoscymnus ovoideus</i> var. <i>deserticola</i> ..	18	8,6
<i>Chrysopa vulgaris</i> (larves).....	9	3,6

4° A l'intérieur d'une même oasis, et en un lieu donné, la quantité et la répartition des espèces de prédateurs varient avec les conditions macro et micro-climatiques d'une part, macro et micro-écologiques d'autre part des stations considérées : relief, nature du sol et du sous-sol, nature de la végétation, caractère des irrigations, proximité de points d'eau, exposition à la lumière, exposition aux vents, etc., etc.

Par exemple, dans la seule oasis d'Ouargla (Sud algérien) au printemps 1954, sur les hauts plateaux du Nord saharien, nous avons choisi un certain nombre de stations différenciées les unes des autres par les conditions écologiques et climatiques (macro et micro) et par les rapports entre ces différentes conditions :

Première station : Un bouquet de palmiers isolé parmi les dunes de sable de moyenne grandeur. La quantité moyenne de prédateurs capturés sur quatre djérids infestés par *Parlatoria blanchardi* est de :

	Nombre	Pourcentage
<i>Cybocephalus palmarum</i>	160	81,6
<i>Cybocephalus dactylicus</i>	14	7,1
<i>Pharoscymnus ovoideus</i> var. <i>deserti</i>	12	6,2
<i>Chrysopa vulgaris</i> (larves).....	10	5,1

Deuxième station : Partie du sud de la périphérie de l'oasis encore sablonneuse, contiguë à la précédente; mais non enclose dans la dune :

	Nombre	Pourcentage
<i>Cybocephalus palmarum</i>	132	66
<i>Cybocephalus dactylicus</i>	18	9
<i>Pharoscymnus numidicus</i> f. <i>unicolor</i>	24	12
<i>Pharoscymnus ovoideus</i> f. <i>hamifer</i>	12	6
<i>Pharoscymnus ovoideus</i> f. <i>deserti</i>	7	3,5
<i>Chrysopa vulgaris</i> (larves).....	7	3,5

Troisième station : Au cœur de l'oasis, station assez ombragée :

	Nombre	Pourcentage
<i>Cybocephalus palmarum</i>	92	49,7
<i>Cybocephalus dactylicus</i>	14	7,6
<i>Cybocephalus flaviceps</i>	6	3,2
<i>Pharoscymnus numidicus</i>	39	21,1
<i>Pharoscymnus ovoideus</i> f. <i>hamifer</i>	14	7,6
<i>Pharoscymnus ovoideus</i> f. <i>guttatus</i>	4	2,2
<i>Chrysopa vulgaris</i> (larves).....	16	8,6

Quatrième station : Sur les palmiers croissant très près du « chott » (lac temporaire) :

	Nombre	Pourcentage
<i>Cybocephalus palmarum</i>	32	25
<i>Cybocephalus flaviceps</i>	23	17,9
<i>Pharoscymnus numidicus</i>	59	47
<i>Pharoscymnus ovoideus</i> f. <i>guttatus</i>	4	3,1
<i>Chrysopa vulgaris</i> (larves)	10	7

On voit nettement les différences de la composition spécifique et numérique des faunes selon les biotopes.

Il nous paraît utile de citer un second exemple :

Dans l'oasis de Colomb-Béchar (Algérie) au printemps de 1952 : sur le groupe de palmiers croissant près de la rivière Béchar, nous avons trouvé en moyenne sur quatre djérids infestés :

	Nombre	Pourcentage
<i>Cybocephalus palmarum</i>	209	78,8
<i>Pharoscymnus numidicus</i>	32	12,1
<i>Pharoscymnus ovoideus</i>	6	2,3
<i>Scymnus pallidivestis</i>	4	1,5
<i>Chrysopa vulgaris</i> (larves)	14	5,3

A 300 m au sud de la berge de la rivière, sur des palmiers isolés s'élevant au milieu de petites dunes, ont été dénombrés sur quatre djérids :

	Nombre	Pourcentage
<i>Cybocephalus palmarum</i>	320	91,3
<i>Pharoscymnus ovoideus</i> f. <i>deserti</i>	21	5,9
<i>Chrysopa vulgaris</i> (larves)	10	2,8

Ici, en milieu plus sec, *Ph. numidicus* est absent de la station.

5° La composition de la faune des prédateurs est considérablement influencée par les éléments constitutifs et caractéristiques de la phytocénose, comme par exemple la hauteur des palmiers et principalement l'élévation relative de leurs couronnes au-dessus du sol, la composition des espèces végétales en présence, le groupement ou la dispersion des palmiers, le rapport entre les espaces couverts par leurs couronnes et les espaces vides, l'intensité des radiations solaires sur les couronnes (ces dernières se trouvent exposées ou, au contraire protégées).

Par exemple, dans l'oasis de Colomb-Béchar (Algérie) au printemps 1952, un palmier élevé dont la couronne, à 17 m au-dessus du niveau du sol, est placée sous un rayonnement solaire direct, les quan-

tités moyennes de prédateurs capturés sur quatre djérîds de cet arbre sont les suivantes :

	Nombre	Pourcentage
<i>Cybocephalus palmarum</i>	240	84,8
<i>Pharoscymnus ovoideus</i> f. <i>hamifer</i>	18	6,4
<i>Pharoscymnus numidicus</i>	16	5,6
<i>Chrysopa vulgaris</i> (larves)	9	3,2

Au même endroit, sur un petit palmier de 4 à 5 ans croissant à l'ombre et à l'abri de palmiers plus âgés et d'autres arbres, la quantité moyenne de prédateurs sur quatre de ces djérîds est la suivante :

	Nombre	Pourcentage
<i>Cybocephalus palmarum</i>	61	701,
<i>Cybocephalus dactylicus</i>	4	4,4
<i>Pharoscymnus numidicus</i>	12	13,8
<i>Pharoscymnus ovoideus</i>	6	6,9
<i>Scymnus pallidivestis</i>	3	3,7
<i>Scymnus moreletii</i>	1	1,1

Sur un palmier de petite taille poussant dans un lieu fort ombragé, il a été trouvé :

	Nombre	Pourcentage
<i>Cybocephalus palmarum</i>	15	51,8
<i>Chrysopa vulgaris</i>	10	34,5
<i>Pharoscymnus numidicus</i> (larves seulement)	4	13,7

Ici, l'ombre a éliminé de nombreuses espèces et diminué le nombre d'individus des espèces subsistantes (surtout les *Cybocephalus*).

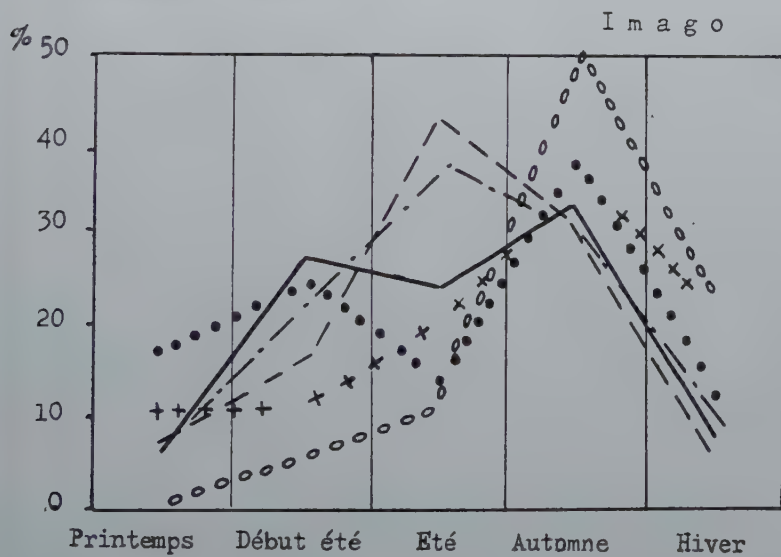
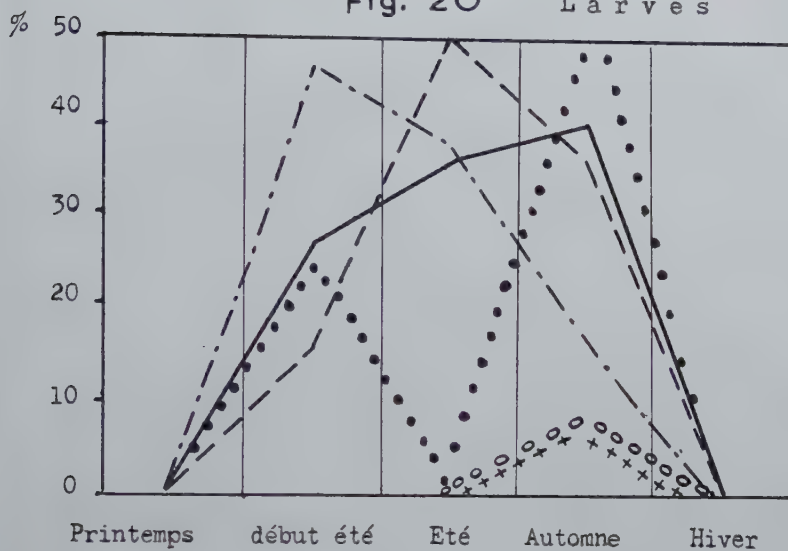
6° Jusqu'ici, nous avons noté les variations dans l'espace de la composition de la faune des prédateurs de la cochenille du palmier *P. blanchardi*.

Nous allons signaler maintenant quelques causes de variations dans le temps.

La composition des espèces de prédateurs n'est en effet, pas toujours constante pour un seul et même lieu, elle peut être modifiée sous l'action des facteurs suivants :

— Variations brutales et inaccoutumées, dans l'endroit donné, de la température et de l'humidité de l'air, par exemple, un fort chergui entraînant une forte hausse de température ou au contraire une baisse inaccoutumée de celle-ci en hiver ou au printemps; inondation de l'oasis par suite de crues, assèchement du lac temporaire (chott) en période de fortes chaleurs ce qui modifie la tension de vapeur d'eau de l'atmosphère. Ainsi, le changement des conditions d'habitat, tout comme la situation géographique, modifie la composition de la faune de prédateurs et le nombre de ceux-ci, ne permettant

Fig. 20 Larves



Pharoecymnus numidicus ———	Scymnus subvillosus ○○○○○○
Pharoecymnus ovoideus - - - -	Cybocephalus palmarum - . - . -
Scymnus pallidivestis + + + +	Chilocorus bipustulatus •••••

FIG. 20 : Pourcentage de répartition des différents prédateurs de *Parlatoria blanchardi* au stade de larve et d'imago, selon les différentes saisons de l'année, dans les oasis du groupe III du piémont de l'Atlas (1954-1955).

la présence que des espèces ou des races les plus plastiques et les mieux adaptées (relictés et immigrants).

— La composition et l'importance de cette faune sont aussi fortement influencées par l'activité de ses propres parasites et par ses propres maladies. Par exemple, dans l'oasis de Djama (Algérie) dans l'une des palmeraies, nous n'avons découvert aucune larve de *Chrysopa vulgaris* en automne 1951; il s'est avéré par la suite que cette *Chrysopa* a été entièrement détruite au cours de l'été précédent par son parasite *Chalcididae*, *Tetrastichus* n. sp., dont les traces de parasitisme ont pu être constatées sur les cocons de *Chrysopa*, lesquels, sans aucune exception, montraient le trou d'éclosion du parasite et aucune ouverture d'éclosion du Planipenne. Par contre, au delà de 2 à 3 km du centre de cette oasis, nous avons observé une grande quantité de larves de *Chrysopa*, mais aucune trace du cocon parasité antérieurement par le Chalcidien.

Nous avons observé des faits analogues sur les larves de *Pharoscymnus ovoideus* à l'oasis d'El-Oued (Tunisie), où, par endroits, le pourcentage de mortalité atteignait 95 % par suite de l'attaque du parasite *Chalcididae* (*Homalotylus flaminus* DALM.).

7° La quantité des prédateurs, le nombre de leurs espèces et la prédominance de tel ou tel stade dans le développement de celles-ci, varient dans le courant de l'année, suivant les saisons. Ainsi, certaines espèces dominent au printemps, d'autres pendant la saison chaude, d'autres en automne, etc. Pour certaines espèces, le stade larvaire est le plus important pendant le printemps, tandis qu'en été et en automne, les imagos dominent et vice-versa.

Il est extrêmement important d'avoir des notions précises sur la prédominance des individus durant tel ou tel stade du développement d'un prédateur si l'on envisage sa collecte et sa mise en œuvre dans la lutte biologique. La figure 20 donne ces renseignements aux différentes saisons de l'année, pour le cas des oasis du groupe 3 du piémont de l'Atlas en 1954-1955.

8° L'examen de l'oasis a montré que les espèces et le nombre de prédateurs trouvés sur les djérids et sur leurs pinnules infestés par la cochenille ne sont pas les mêmes aux différentes heures du jour. En effet, la nuit, de nombreuses espèces se cachent profondément dans la fibre, et parmi les stipes.

Par exemple, nous avons pu observer en mai 1951, à Colomb-Béchar, l'absence de prédateurs sur les djérids supérieurs vers les 6 heures du matin, température 12. °C.

Les premiers à apparaître sont les larves de *Chrysopa vulgaris*. A mesure du réchauffement par le soleil, apparaissent vers 7 à 8 heures les *Pharoscymnus numidicus* et *ovoides*; la température ambiante

s'élève alors jusqu'à 17 °C. Vers 10-11 heures du matin de nombreux *Pharoscymnus* et leurs larves, ainsi que de nombreux *Cybocephalus* commencent à courir de plus en plus vite le long des pinnules. Vers 12-14 heures, la température atteint 39 °C, les larves de *Chrysopa* se mettent à l'ombre, passant sur la face inférieure des pinnules; nous observons le même fait de la part des larves de *Pharoscymnus numidicus*. Seuls, les *Cybocephalus* et *Pharoscymnus ovoideus* conservent une activité maximum. Dès le coucher du soleil, disparaissent les premier *Cybocephalus*, puis les *Pharoscymnus*.

Les conditions atmosphériques exercent une influence analogue. Ainsi, en automne 1951, dans l'oasis de Ghardaïa, le nombre de prédateurs trouvé en moyenne sur quatre djérids fut de :

	Nombre	Pourcentage
<i>Cybocephalus palmarum</i>	80	74,1
<i>Pharoscymnus numidicus</i>	10	9,3
<i>Pharoscymnus ovoideus</i>	4	3,8
<i>Scymnus moreletii</i>	1	0,9
<i>Scymnus gracilis</i>	1	0,9
<i>Chrysopa vulgaris</i> (larves)	12	11,1

Il a plu la nuit et la température a fortement baissé. Le lendemain, aux mêmes endroits, nous n'avons pas pu découvrir de prédateurs, malgré un minutieux secouage des djérids. Il s'est révélé que tous étaient profondément enfoncés dans les kornafs et les fibres. Seules, quelques larves de *Chrysopa* ont pu être observées.

9° Les observations ont montré que les premiers prédateurs attaquant *Parlatoria blanchardi*, nouvellement apparue dans l'oasis, sont les larves de *Chrysopa vulgaris*; celles-ci vivaient déjà sur place aux dépens de différentes espèces d'*Aphididae*, parasites de la luzerne et des fèves. Les larves de *Chrysopa vulgaris* s'habituent assez rapidement à cette nouvelle nourriture, et ne quittent plus le milieu *Parlatoria blanchardi*.

De même, se manifestent par la suite *Cybocephalus flaviceps* ou *Cybocephalus dactylicus*, et ce n'est que bien plus tard, deux ans environ après l'invasion, qu'apparaissent quelques espèces de *Scymnus*, comme *Scymnus suturalis*, *Scymnus subvillosus*, *Scymnus gracilis*, *Exochomus* sp., *Harmonia doublieri*, *Scymnus pallidivestis*.

Néanmoins, lorsque l'oasis infestée se trouve à proximité du précédent foyer d'invasion de *Parlatoria blanchardi*, ou lorsqu'elle est reliée à ce foyer par des routes, seguias, etc., l'apparition des prédateurs spécifiques de *Parlatoria blanchardi* : *Cybocephalus palmarum*, *Pharoscymnus numidicus*, *Pharoscymnus ovoideus*, n'est qu'une question de temps, car tôt ou tard ils y seront apportés par le vent, l'eau, ou amenés par les djebars, les fruits, etc...

Dans les endroits complètement isolés par rapport aux foyers d'invasion de *Parlatoria blanchardi*, la faune des prédateurs demeure inchangée et reste limitée aux espèces locales. Ainsi, dans la région du Tadla (Maroc) à la ferme Bou-Ghilan, nous avons trouvé 26 palmiers atteints au plus haut degré par *Parlatoria blanchardi*. Ces palmiers, originaires d'Alger, ont été transplantés ici, il y a 18 ans, avec leur parasite. L'examen a révélé que la faune des prédateurs, sur ces palmiers complètement isolés n'appartient qu'à des espèces locales. En mai 1952, nous y avons trouvé les espèces suivantes :

— *Scymnus pallidivestis*, *Scymnus subvillosus*, *Scymnus interruptus*, *Lindorus lophantae*, *Chilocorus bipustulatus*, *Theae 22-punctata*, *Pharoscymnus setulosus*, *Cybocephalus dactylicus*, *Chrysopa vulgaris*.

La quantité moyenne de prédateurs sur quatre djérids fut de :

	Nombre	Pourcentage
<i>Scymnus pallidivestis</i>	34	55,7
<i>Lindorus lophantae</i>	3	4,9
<i>Chilocorus bipustulatus</i>	4	6,8
<i>Cybocephalus dactylicus</i>	10	16,3
<i>Pharoscymnus setulosus</i>	3	4,9
<i>Chrysopa vulgaris</i> (larves).....	7	11,4

Au printemps 1954, nous avons importé des oasis algériennes, des colonies de différents prédateurs de *Parlatoria blanchardi*; une partie d'entre elles a été introduite aux fins d'acclimatation dans la ferme ci-dessus mentionnée.

Au printemps 1955, un net changement y a été enregistré, en particulier une baisse notable de la quantité de cochenilles. Dès l'automne 1954, notre attention avait été déjà attirée par l'absence de leur fixation sur les fruits, alors qu'auparavant ces derniers étaient couverts d'une croûte compacte. La faune des prédateurs s'est nettement modifiée. Les prédateurs spécifiques de *Parlatoria blanchardi* amenés de l'oasis Rhir (Algérie) se sont parfaitement acclimatés. Au printemps 1955, leur quantité moyenne sur quatre djérids fut de :

	Nombre	Pourcentage
<i>Cybocephalus palmarum</i>	21	25,4
<i>Pharoscymnus numidicus</i> (récemment acclimatés)	29	34,9
<i>Scymnus gracilis</i>	4	4,8
<i>Chilocorus bipustulatus</i>	2	2,4
<i>Lindorus lophantae</i>	7	8,4
<i>Cybocephalus dactylicus</i>	4	4,8
<i>Scymnus pallidivestis</i>	12	14,5
<i>Chrysopa vulgaris</i>	4	4,8

L'acclimatation de *Pharoscymnus ovoideus* n'a donné de résultats probants qu'au bout de deux ans.

10° A conditions égales, la faune et la quantité des prédateurs se présentent différemment selon deux cas : vieux djérlds recouverts de croûtes anciennes ou djérlds venant à peine de s'ouvrir, couverts de colonies toutes fraîches de cochenilles. Ce phénomène a été particulièrement constaté à propos de *Cybocephalus palmarum* et *Cybocephalus flaviceps*. Le premier évite en général les vieux djérlds, ne se nourrissant que de jeunes colonies de cochenilles. Le second au contraire, se retrouve le plus souvent parmi les anciennes croûtes de cochenilles sur les vieux djérlds. La quantité moyenne de prédateurs trouvés à été :

	Nombre	Pourcentage
<i>Cybocephalus palmarum</i>	4	28,5
<i>Cybocephalus flaviceps</i>	2	14,5
<i>Pharoscymnus numidicus</i>	4	28,5
<i>Chrysopa vulgaris</i> (larves)	4	28,5

Par contre, dans la même oasis d'El-Goléa, toujours en mai 1954, sur la croûte fraîche couvrant quatre djérlds tout récemment couverts, nous avons compté en moyenne :

	Nombre	Pourcentage
<i>Cybocephalus palmarum</i>	380	91,8
<i>Cybocephalus dactylicus</i>	4	0,9
<i>Cybocephalus flaviceps</i>	6	1,5
<i>Pharoscymnus numidicus</i>	12	2,9
<i>Chrysopa vulgaris</i> (larves)	12	2,9

Tout ce qui vient d'être signalé précédemment permet de penser que les modifications de la composition de la faune et du nombre des prédateurs ont pour cause essentielle le régime climatique et micro-climatique du milieu.

Les facteurs déjà énumérés d'ordre phytocénotique, par leur action sur ces conditions micro-climatiques n'ont par conséquent qu'une influence indirecte sur les prédateurs. Les observations effectuées nous ont permis d'établir par ailleurs, avec une certitude suffisante, les zones zoo-géographiques de répartition de nombreuses espèces de prédateurs, en rapport avec les conditions macro-climatiques. De cette façon, nous sommes en mesure de déterminer sans risque d'erreur la prédominance de telle ou telle espèce de prédateurs dans telle ou telle zone climatique.

Il est intéressant de noter que la présence et la répartition des espèces de prédateurs sont identiques dans tous les cas où les conditions micro-climatiques sont semblables; que ce soit à l'intérieur d'une oasis même (oasis Ouargla) citée plus haut ou, dans des oasis situées dans des zones climatiques différentes (Ouargla près d'un chott, et Gabès près de la mer), cas très fréquents.

Ainsi, trois facteurs écologiques essentiels, — température, humidité

et intensité de la lumière solaire jouent — un rôle dominant, créant des conditions favorables à la vie de telle ou telle autre espèce.

Les conclusions que nous avons pu tirer permettent de régler d'une manière concrète la question de la collecte des prédateurs et de leur acclimatation. L'oasis dont on collecte les prédateurs, ou celle où l'on projette de les introduire, ne s'étudiera point comme un tout, mais comme une mosaïque, constituée par une multitude de stations différentes dans leurs conditions micro-climatiques.

f) Élevage des prédateurs en laboratoire et dans les palmeraies.

La biologie des prédateurs de *Parlatoria blanchardi* a surtout été étudiée en milieu naturel, aux lieux mêmes de leur habitat. Pour certaines espèces, ces recherches furent complétées par des observations faites en laboratoire. Ces observations ont porté sur *Chilocorus bipustulatus*, *Chilocorus cacti* L., *Lindorus lophantae*, *S. pallidivestis* et, tout particulièrement, sur les *Pharoscymnus* que nous avons étudiés en détail.

L'élevage des *Pharoscymnus*, poursuivi en laboratoire, nous a permis de constater, comme il fallait s'y attendre, que les espèces à organes génitaux de structure anatomique différente ne se croisaient pas entre elles, le croisement fécond n'ayant lieu que dans les limites mêmes de l'espèce entre les individus de la forme typique, ceux appartenant à cette forme et aux formes chromatiques et stationnelles.

Ainsi les recherches anatomiques, confirmées par les observations faites au cours d'élevages au laboratoire, ont permis d'établir dans une certaine mesure ce qui concerne les variations chromatiques des espèces. C'est ainsi que plusieurs formes stationnelles de *Pharoscymnus*, décrites comme entités spécifiques, se sont avérées n'être que des formes locales écologiques d'espèces déjà connues dont elles s'écartent surtout par le mode de pigmentation des téguments.

L'élevage des prédateurs au laboratoire à Rabat, loin du Sahara, a présenté des difficultés importantes, car il était indispensable de renouveler constamment les réserves alimentaires en *Parlatoria blanchardi*, reçues régulièrement et fréquemment des oasis sahariennes.

Pour tenter de pallier cette difficulté d'approvisionnement en cochenilles, nous avons recherché les possibilités d'alimenter ces espèces diverses de *Coccinellidae*, larves et adultes, à l'aide d'un milieu nutritif artificiel, spécialement préparé et qui, éventuellement, pourrait remplacer l'alimentation normale.

C'est un problème tout à fait particulier dont l'étude est loin d'être terminée. Nous ne donnerons donc ici que quelques renseignements généraux sur la méthode.

Nous avons préparé plusieurs composés nutritifs qui ont servi à nos observations en laboratoire. La base essentielle de ces composés

consiste en sucre, miel et agar-agar, dosés de manière à conserver au mélange l'état physique de gelée, sans liquéfaction à la chaleur ou épaissement au froid ou à la chaleur par évaporation et cristallisation, dans les limites de température allant de 10 °C à 32 °C et d'humidité relative de l'air situées entre 40 et 95 %.

A ce mélange nutritif de base sont ajoutées diverses autres substances en quantités choisies. Par exemple :

Formule A : base nutritive + gelée royale.

Formule B : base nutritive + extrait liquide de muscle de veau.

Formule C : base nutritive + polyvitamines (hydrosol B.O.N.) + levure.

Formule D : base nutritive + sang sec + levure + farine de blé.

Nous avons fait ensuite des essais d'élevage de *Coccinellidae* à l'aide d'une gelée uniquement composée de colle de bois fabriquée à partir de poissons ou d'extrait de muscles de bœuf, ou d'agar-agar mélangé de lait desséché, de jaune d'œuf, etc., etc. Ces expériences ont été conduites en faisant varier les composants et leur concentration et en les distribuant comme nourriture en des milieux variables en ce qui concerne la sécheresse et l'humidité relative de l'atmosphère. Les résultats ont été comparés à ceux obtenus par des témoins élevés à jeun, ou en atmosphère sèche. Enfin, certains composés nutritifs étaient additionnés d'une certaine quantité de cochenilles sèches (*Parlatoria blanchardi*) ou d'autres espèces broyées avec leurs follicules.

Ces expériences donnèrent dans certains cas des résultats intéressants du point de vue pratique. Pour certaines espèces de *Coccinellidae*, nous avons pu conserver et prolonger jusqu'à 7 mois, en conditions artificielles, la vie de l'insecte, au stade imago. Nous avons aussi réussi à élever artificiellement jusqu'au stade imago des larves recueillies aussitôt après l'éclosion des œufs. Cependant, en aucun cas, nous n'avons réussi à obtenir en conditions de laboratoire, la ponte chez des femelles élevées à l'aide de l'alimentation artificielle, bien que des accouplements aient été souvent constatés. Par contre, si ces femelles étaient alors nourries naturellement, retrouvant une alimentation naturelle à base de cochenilles, la ponte avait lieu et était féconde.

Nous n'avons donc pu résoudre jusqu'à présent que le problème de l'entretien des prédateurs pendant une certaine période à l'aide d'un milieu alimentaire artificiel, fait qui présente déjà un intérêt pratique certain en vue de la lutte biologique puisqu'il favorise la conservation et le transport jusqu'au lieu de destination en l'absence de l'hôte, souvent indésirable.

Nous continuons actuellement les recherches concernant ce problème, dans le but de parvenir à élever complètement les espèces qui nous intéressent, à l'aide d'une nourriture artificielle.

g) Facteurs limitatifs de l'efficacité des prédateurs de *P. blanchardi* (hyperparasites).

L'efficacité des espèces engagées dans la lutte biologique peut être mise en échec par un certain nombre de facteurs extérieurs dont la connaissance est essentielle pour la réussite.

Un élément régulateur essentiel de la vie d'une espèce et du nombre de ses individus est le climat. Le prédateur se développe au mieux lorsqu'il est à l'abri des rigueurs climatiques. Par ailleurs, plus ample est sa plasticité écologique, plus grande est sa résistance aux conditions défavorables comme le sirroco, le chergui, la gelée, l'inondation, etc...

Un second facteur, non moins important, est constitué par les parasites entomophages. Les prédateurs de *Parlatoria blanchardi* appartenant aux familles des *Coccinellidae* (Coléoptères) et *Chrysopidae* (Névroptères) sont parasités surtout par des Hyménoptères de la famille des *Chalcididae*.

Certains milieux favorisent l'action des parasites des prédateurs de la cochenille. C'est ainsi que nous avons remarqué que *Pharoscymnus numidicus*, *Ph. ovoideus*, *Chrysopa vulgaris* sont considérablement plus parasités dans les plantations de palmiers en monoculture que dans les endroits où la végétation est variée. Ainsi à Tozeur, dans la plantation Degach, où les palmiers sont seuls, *Pharoscymnus numidicus* et *Ph. ovoideus* sont parasités dans une proportion de 45 %; dans une oasis voisine, par contre, où les palmiers sont mêlés à d'autres arbres et arbustes, *Pharoscymnus* n'est atteint que dans la proportion de 5 à 7 %. Ces constatations ont été confirmées en 1951 dans les oasis d'El-Oued et d'Ouargla.

Ainsi que nous l'avons signalé précédemment, le parasitisme des *Chalcididae* sur les *Pharoscymnus* apparaît à la fin de l'été et culmine à la mi-novembre. Plusieurs espèces hibernent au stade de nymphe dans la larve ou la chrysalide des *Pharoscymnus*, laquelle sert de cocon au parasite, après la mort de l'hôte. Nous donnons ci-dessous des détails sur quelques espèces de parasites, dont la détermination est due à l'obligeance du docteur GHESQUIÈRE, de Menton.

1° *Homalotylus flaminus* DALM. (*Encyrtidae*) constitue un parasite redoutable pour de nombreuses espèces de *Coccinellidae*, exterminant ces derniers en de nombreux endroits. Très répandu au Maroc, *Homalotylus flaminus* semble comporter deux races écologiques distinctes. Ainsi, sur le littoral il attaque tout spécialement *Chilocorus bipustulatus* lequel, transporté dans les régions sahariennes, n'est pas atteint par la race locale d'*Homalotylus flaminus*. Par contre, cette dernière constitue, dans les oasis le principal parasite des différentes espèces de *Pharoscymnus*.

Nous avons établi de même en laboratoire, qu'*Homalotylus*

flaminius DALM. vivant sur le littoral aux dépens de *Chilocorus bipustulatus*, ne parasitait pas *Pharoscymnus numidicus* et *P. ovoideus* apportés à Rabat, venant des régions sahariennes.

Nous avons pu étudier plus particulièrement *Homalotylus flaminius* DALM. dans les régions sahariennes : Tozeur, El-Oued (Tunisie), Ouargla (Algérie) en automne 1951; Erfoud (Maroc) en automne 1952.

L'hibernation, au stade de nymphe, s'effectue dans la larve âgée ou dans la nymphe de *Pharoscymnus*. Le début de l'envol des adultes a lieu pendant la première quinzaine de mars. La femelle dépose un œuf unique dans la larve d'un *Pharoscymnus* parvenue au 2^e ou au 3^e stade. (Les femelles des régions littorales déposent plusieurs œufs dans une même larve de *Chilocorus bipustulatus*). Les générations, au nombre de 4 à 5 chaque année, durent en moyenne de 25 à 35 jours. La deuxième et la troisième, qui évoluent en été, sont peu nombreuses en individus et peu vigoureuses. L'activité augmente ensuite pour atteindre son point culminant au mois de novembre; c'est à ce moment, en effet, que nous avons relevé le plus grand nombre de larves et de nymphes tuées par le parasite.

Les différences écologiques et biologiques importantes qui ont été constatées entre les *Homalotylus* parasites de *Chilocorus bipustulatus* en région littorale atlantique du Maroc et les *Homalotylus* sahariens dont l'attaque se limite aux *Pharoscymnus*, permettent de penser qu'une étude systématique de ces deux Hyménoptères serait de la plus grande utilité.

2^o *Tetrastichus minutus* HOW. (*Eulophidae*). Nous avons reconnu sa présence dans les régions littorales comme hyperparasite de *Homalotylus flaminius* et d'*Eupelmus urozonus* DALM. (*Eupelmidae*). Au Sahara, par contre, nous l'avons observé comme parasite primaire de *Pharoscymnus ovoideus* et de *P. numidicus* (à Erfoud et Tata au Maroc, à El-Oued et Ghardaïa en Algérie en 1951).

3^o *Atritomellus* sp. (*Proctotrupoidae*): Nous l'avons élevé en 1952 dans l'oasis d'Erfoud, où il parasitait les larves de *Pharoscymnus numidicus*. Son activité ne se manifeste qu'en automne; il hiberne au stade de nymphe, dans l'enveloppe vide de la larve de *Pharoscymnus*; l'imago s'envole au printemps.

4^o *Perilampus laevisfrons* DALM. (*Pteromalidae*) a été rencontré dans les oasis de Tunisie, d'Algérie et du Maroc; il se révèle être un parasite des cocons de *Chrysopa vulgaris*, dans lesquels il s'installe isolément. Nous n'avons pas observé de pourcentage important de contamination. Il y a lieu de supposer par ailleurs que *Perilampus laevisfrons* est attaqué par un hyperparasite dont nous n'avons pas encore obtenu la détermination.

5^o *Tetrastichus* n. sp. (en instance de détermination par M. le docteur GHESQUIÈRE) apparaît comme parasite des cocons de *Chrysopa*

vulgaris. Nous avons trouvé à Djama, El-Goléa (Algérie) Tozeur (Tunisie) Erfoud, Tata (Maroc) des quantités importantes de cocons de *Chrysopa* parasités et détruits par *Tetrastichus* sp. Ce dernier déploie sa plus forte activité au début de l'automne, une partie des imagos prend son envol avant l'hiver, l'autre partie hiverne au stade de nymphe dans les cocons de *Chrysopa vulgaris* et ne s'envole qu'au printemps.

Avant de terminer cette énumération des ennemis des prédateurs, il n'est pas inutile de souligner que certains prédateurs de *P. blanchardi*, en quelques occasions, se révèlent eux-mêmes plus nuisibles qu'utiles. C'est ainsi que les larves de *Chrysopa vulgaris*, prédateur actif de *P. blanchardi*, déciment, en certaines circonstances les larves des *Cybocephalus* et des *Pharoscymnus*.

De même, *Scymnus arcuatus* et *Scymnus punctillum* se nourrissent parfois des larves néonates de *P. blanchardi*; mais dès l'apparition d'*Hemisarcoptes malus* SHIMER (acarien, actif prédateur de la cochenille), ces deux coccinelles délaissent l'homoptère pour s'attaquer à l'acarien utile. Ces coccinelles causent ainsi dans ce cas plus de préjudice que de bien et deviennent, temporairement, indésirables. Nous avons fait la même constatation, mais plus rarement, en ce qui concerne *Scymnus subvillosus*.

Autres destructeurs de prédateurs.

Dans l'oasis d'El-Goléa, au printemps de 1954, nous avons relevé, dans un rayon de 2 m autour du pied des palmiers, une grande quantité de petits entonnoirs-pièges creusés par des larves de *Myrmeleonidae*. Nous avons constaté que ces pièges capturaient les larves de *Cybocephalus* qui se laissaient tomber des palmiers pour se nymphoser dans le sol. Nous avons compté, en tamisant de la terre prélevée sous les palmiers, jusqu'à 21 larves de *Myrmeleonidae* au mètre carré. Il est intéressant de noter que dans les endroits où les palmiers sont absents, ces entonnoirs sont assez rares.

Plusieurs espèces d'oiseaux et notamment les moineaux espagnols (*Passer hispaniolensis* TEMM.) sont capables de détruire les prédateurs en grandes quantités, principalement en automne, et au début du printemps. Ainsi en automne 1954, dans l'oasis d'El-Haroun (Tafilalet), nous avons vu *Chilocorus cacti*, importé depuis peu, être pratiquement exterminé par les moineaux espagnols qui s'attaquaient essentiellement aux nymphes. L'analyse d'excréments rapportés au moineau, et ramassés sur les djérids, a révélé par ailleurs la présence d'élytres et de débris chitineux non digérés de *Cybocephalus*, de *Pharoscymnus* et de divers autres prédateurs de *Parlatoria blanchardi*.

TROISIÈME PARTIE

LES APPLICATIONS PRATIQUES DE LA LUTTE BIOLOGIQUE CONTRE *PARLATORIA BLANCHARDI* DANS LES OASIS SAHARIENNES

a) Aperçu historique.

Nous trouvons les premiers renseignements sur les prédateurs de *Parlatoria blanchardi* TARG. dans un travail de COCKERELL (1907), qui trouva deux espèces de *Coccinellidae* se nourrissant de cette cochenille : *Coccinella abdominalis* ANT. et *Chilocorus cacti* LIN. dans l'Arizona (Amérique).

Nous trouvons ensuite une communication parue au *Bulletin Sacramento* en 1913 concernant *Scymnus* sp. qui, selon la communication ressemble à une espèce habitant l'Algérie et qui, de ce pays aurait été transportée dans l'Arizona avec des palmiers.

En octobre 1918, à Amara (vallée du Tigre) en Mésopotamie, P. A. BUXTON trouva un endoparasite de *Parlatoria blanchardi*. Ce parasite fut déterminé par M. J. WATERSON comme *Aphelinus mytilaspidis* BARON. D'après BUXTON ce parasite aurait contribué fortement à contenir l'extension de l'invasion de *P. blanchardi* en Mésopotamie.

En 1925, A. S. BALACHOWSKY découvrit deux espèces de prédateurs de *P. blanchardi* dans la zone s'étendant entre El-Kantara et Touggourt (vers le sud); *Cybocephalus palmarum* PEYER. (= *C. seminulum* REITT. auc. plur. non BAUDI) et *Pharoscymnus anchorago*; *Pharoscymnus numidicus* PIC. (= *Ph. anchorago* FRM.) (cf. SMIRNOFF).

Ces espèces n'étaient pas connues jusqu'alors, en tant que prédateurs de *P. blanchardi*. Dès cette époque même, A. S. BALACHOWSKY avait remarqué que dans les lieux habités par ces prédateurs, l'intensité de l'infestation des palmiers par *P. blanchardi* était moins forte. En conséquence, A. S. BALACHOWSKY proposa d'introduire les *Cybocephalus* et les *Pharoscymnus* dans les oasis où l'apparition de *P. blanchardi* était récente et où l'infestation était très forte en raison de l'absence de tous prédateurs de la cochenille (Colomb-Béchar). Ce projet fut exécuté au cours de l'année même; le docteur LEPIGRE et le docteur CEARD avaient contribué activement à sa réalisation. L'in-

introduction des *Cybocephalus* et des *Pharoscymnus* dans l'oasis de Colomb-Béchar rendit universellement célèbres ces prédateurs de *P. blanchardi* et fut citée comme exemple de lutte biologique.

Le problème des mesures à prendre contre l'infestation par *P. blanchardi*, récemment apparue au Maroc, se posa avec acuité en 1948. La cochenille s'était multipliée avec une intensité particulière dans l'oasis de Tata où elle fut accidentellement importée vers 1941.

Il avait alors été proposé de la combattre à l'aide de moyens chimiques, par pulvérisations avec une émulsion d'huile, ou par éradication en brûlant les couronnes des palmiers infestés, car cette dernière méthode avait été employée pendant trente années consécutives dans l'Arizona aux U.S.A. En été 1948, dans l'oasis de Tata, on fit un brûlage expérimental de couronnes de palmiers infestés, puis en 1949, une pulvérisation avec une émulsion d'huile blanche. Les résultats de ces essais qui paraissaient efficaces peu de temps après l'action, se révélèrent négatifs avec le temps.

En 1949, le Service de la Défense des Végétaux du Maroc prit définitivement la résolution de combattre *P. blanchardi* par la méthode biologique. On estima que, seule, cette méthode pouvait être considérée comme rationnelle pour le Maroc. On s'enquit immédiatement au Service de la Protection des Végétaux à Alger, sur les possibilités de l'envoi des deux espèces connues de prédateurs, c'est-à-dire du *Cybocephalus* et du *Pharoscymnus*.

M. FRÉZAL qui dirige le Service de la Protection des Végétaux fit le nécessaire pour que ces prédateurs fussent recueillis et envoyés au Maroc. En juin 1949 les *Cybocephalus* et les *Pharoscymnus* arrivèrent en bon état. Les prédateurs furent lâchés dans les oasis de Tata, d'Aïn-Chaïr et d'Erfoud.

En 1950, nous fîmes une inspection détaillée des oasis marocaines infestées par *P. blanchardi* et en 1951-53 celle des oasis de l'Algérie et de la Tunisie. L'écologie et la biologie de *P. blanchardi* furent étudiées en même temps. Nous fûmes aussi chargé d'inventorier la faune de ses prédateurs et nous étudiâmes leur biologie et leur écologie. En se basant sur ces recherches, nous nous occupâmes d'introduire au Maroc en 1954 des prédateurs de *P. blanchardi*, provenant des oasis de l'Algérie. Cette introduction fut faite sur une grande échelle et comporta l'importation de millions d'individus.

En décembre 1954, on introduisit 625 exemplaires de *Chilocorus cacti* L. dans une oasis isolée, El-Haroun (Tafilalest), en provenance du Texas. *Chilocorus cacti* L. n'existait pas en Afrique du Nord auparavant.

b) Introduction et acclimatation des prédateurs. Principes et méthodes.

Il est généralement admis que la lutte biologique a pour principal objet la réalisation d'un équilibre biologique nouveau entre l'insecte

à combattre et les parasites et prédateurs de cet insecte lui-même, le nouvel équilibre étant en faveur des insectes jugés utiles.

Or, en matière de défense des végétaux, cet équilibre ne présente à nos yeux qu'un intérêt secondaire du fait que, dans bien des cas, il n'est pas en rapport parfait avec le but recherché. En effet, l'équilibre biologique existe souvent sans pour cela éviter que les plantes soient endommagées, car s'il ne se réalise pas à une époque favorable, il n'est plus intéressant du point de vue économique.

En conséquence, tous nos travaux ont pour but de faire coïncider l'époque de plus grande efficacité d'un ou de plusieurs parasites et prédateurs avec la période de l'année où leur développement atteint son point maximum. Il nous a fallu rompre l'équilibre biologique existant pour renforcer l'action des insectes auxiliaires, le but final et essentiel étant la destruction en temps opportun et en quantité suffisante de l'insecte nuisible à éliminer.

En l'absence de parasites rapidement accessibles, des prédateurs préalablement choisis ont été introduits et acclimatés dans des milieux nouveaux. Nous avons rassemblé, au préalable, toutes informations et observations utiles quant à leurs particularités écologiques respectives. Les principes de base ayant guidé notre choix parmi les prédateurs aux fins d'acclimatation dans les oasis marocaines sont les suivants :

1° Introduire dans la faune locale le plus possible d'espèces diverses de prédateurs ayant, de préférence, un haut potentiel biotique et une grande plasticité écologique.

2° Choisir les espèces et leur formes stationnelles en fonction de leur capacité de destruction de *Parlatoria blanchardi* dans les conditions micro-climatiques les plus diverses (soleil, ombre, sécheresse, humidité, etc.).

3° Rechercher les espèces déployant une activité maximum au moment de l'éclosion des larves de la troisième génération estivale de *Parlatoria blanchardi*. Nous avons découvert, en effet, que les larves de cette génération se portent presque uniquement et en nombre sur les fruits mûrissants, s'y fixent, et endommagent ainsi la récolte.

Nous avons remarqué que là où des prédateurs détruisaient cette troisième génération estivale, les dégâts de *Parlatoria blanchardi* se réduisaient au minimum.

4° En vue d'obtenir rapidement le plus grand nombre possible d'individus, choisir des espèces n'ayant pas de diapause hivernale, ou une diapause courte. Il est intéressant de noter, à ce sujet, un raccourcissement notable, ou même la suppression de la diapause chez certains prédateurs transférés de l'extrême limite nord de leur zone de répartition vers des régions plus méridionales.

5° Rassembler en un lieu donné le plus grand nombre possible

de races ou formes stationnelles (climatiques) d'une espèce en vue d'augmenter, si possible, par voie de croisements le potentiel biotique, ordinairement très bas, des races autochtones.

6° N'importer que des prédateurs sains, exempts de toute maladie et de parasites. Pour cela il est indispensable, dans l'état actuel de nos connaissances, de ne s'adresser qu'aux adultes (imagos) à l'exclusion formelle des œufs, larves et nymphes.

7° Ne recueillir les prédateurs à transférer que dans les lieux où leur efficacité est reconnue et jamais dans les endroits où l'invasion de la cochenille et les dégâts subséquents sont en progrès ou même stationnaires.

c) Expériences d'introduction de prédateurs collectés dans différentes régions du Maroc.

Dans le cadre des études expérimentales, nous avons collecté des prédateurs (principalement parmi les *Coleoptera Coccinellidae*) dans différentes régions du Maroc. Nous avons ensuite transféré ces prédateurs dans les oasis marocaines envahies par *Parlatoria blanchardi*, en vue d'observer leur acclimatation.

Certaines espèces de prédateurs amenées étaient simplement lâchées dans des endroits déterminés de l'oasis; pour d'autres espèces, on avait aménagé dans la nature de grandes cages recouvrant entièrement les palmiers envahis par la cochenille. Dans ces cages on pouvait observer les progrès de la reproduction des prédateurs, les conditions de leur nutrition sur la cochenille, la marche de l'acclimatation et, enfin, l'étude du parasitisme et des maladies dans les conditions nouvelles.

De nombreuses espèces de prédateurs implantés ont péri, n'ayant pu supporter les conditions inhabituelles (les hautes températures et, surtout, la sécheresse de l'air). Certaines autres espèces, au contraire, ont renforcé la faune de telle ou telle oasis. Nous en apportons ci-dessous quelques exemples.

1° *Chilocorus bipustulatus* L.

Des colonies de cette Coccinelle ont été recueillies au stade d'imago à Rabat au printemps 1951 et transférées à Erfoud (Tafilalet) ainsi qu'à Tata (Bani). Dans les deux cas, elles ont été placées dans de grandes cages installées directement dans l'oasis; dans chaque cage était placé un palmier, en cours de croissance, (haut de 2,5 m), envahi au plus haut degré par la cochenille. Chaque fois lors de l'augmentation du nombre de *Chilocorus bipustulatus* adultes, les cages étaient ouvertes et les coccinelles prenaient leur vol, se répandant à travers l'oasis.

Ainsi, on a pu observer le développement de plusieurs généra-

tions en l'espace d'un an et demi. *Chilocorus bipustulatus* est en nombre particulièrement élevé dans les oasis d'Aoufous et de Rhteb, au nord d'Erfoud.

On a remarqué, dans la région de Tata, que *Chilocorus bipustulatus* se tient uniquement dans les couronnes des hauts palmiers et ne se rencontre plus sur les palmiers bas. Cette coccinelle se reproduit pourtant normalement en cage dans la nature.

2° *Lindorus lophantae*.

Des colonies de cette coccinelle ont été recueillies à Mogador sur des *Aspidiotus hederae* et transférées, d'abord dans la région de Tata, puis à Rhteb. Cette coccinelle s'est bien acclimatée dans cette dernière oasis. A Tata, par contre, cette coccinelle se multiplie très lentement, on ne la trouve que par unité et ce, durant l'automne seulement.

3° *Scymnus subvillosus* ab. *pubescens*.

En provenance de l'oasis d'Aoufous, (Tafilalet), elle a été introduite dans la faune de l'oasis de Tata.

4° *Scymnus pallidivestis* a été recueilli dans la région du Rharb sur différentes *Diaspidinae*, parasites des *Citrus*. Ce *Scymnus* implanté à El-Haroun (Tafilalet) et Agadir-Lhena (Tata) s'est bien acclimaté, mais ne forme pas de grande colonies.

Les espèces suivantes ne se sont pas acclimatées : 1° *Rhizobius litura* (recueillie à Salé); 2° *Scymnus C. luteus* (recueilli à Rabat); 3° *Coccinella 22-punctata*.

Au printemps 1952, dans l'oasis de Tata, nous avons introduit à titre d'expérience des chalcidiens (*Aphytis chrysomphali* MERC. et *Metaphycus ibericus* MERC.), parasites de différentes espèces de cochenilles des agrumes et *Aspidiotus hederae* en provenance de la région de Rabat et du Rharb. Après les contrôles effectués pendant ces trois dernières années nous n'avons trouvé aucune trace de ces insectes sur *Parlatoria blanchardi*.

De même, pendant nos observations dans différentes oasis d'Algérie, de Tunisie et du Maroc, nous avons analysé des milliers de différents échantillons de *Parlatoria blanchardi*, au cours de recherches minutieuses et nous n'avons jamais trouvé aucune trace de parasites. Cela nous permet de dire que, dans les oasis tunisiennes, algériennes et marocaines, il n'existe aucun parasite sur *Parlatoria blanchardi*. M. BALACHOWSKY au cours de ses recherches en Algérie en 1926 a constaté la même chose. Les seules remarques concernant le parasitisme sur *Parlatoria blanchardi* nous ont été données par P. A. BUXTON (1918) qui a signalé la présence d'un chalcidien, *Aphelinus mytilaspidis* BAR., qui attaque *Parlatoria blanchardi* en Mésopotamie. Cette intéressante question doit être vérifiée plus amplement.

Expériences d'échanges de faune de prédateurs
dans les limites de l'oasis et entre les différentes oasis du Maroc.

Comme nous l'avons dit plus haut, la faune des prédateurs de *Parlatoria blanchardi* dans les oasis marocaines (antérieurement à l'introduction de nouveaux prédateurs) était par endroits pauvre en espèces et quelques fois rigoureusement circonscrite par les conditions locales du milieu. Leur activité était précédemment nulle dans ces oasis.

A titre d'expérience, nous avons procédé à des échanges de faune de prédateurs, tant dans les limites d'une seule oasis qu'entre différentes oasis. Ainsi, des prédateurs étaient recueillis dans une partie de l'oasis se différenciant des autres par son ombrage et l'humidité élevée et introduits dans des endroits bien éclairés, chaud et secs, et vice-versa.

Quant à l'échange de faune de prédateurs entre les différentes oasis, on a par exemple transféré des prédateurs de l'oasis d'Aoufous (nord Tafilalet) dans l'oasis de Rissani (sud Tafilalet).

Ces expériences ont été pratiquées dans le but de savoir si un pareil échange n'apporterait pas un stimulant à l'hybridation ou à l'hétérosis entre les différentes aberrations locales de telle ou telle espèce, ce qui pourrait élever leur potentiel biotique. Les observations dans ce domaine continuent encore.

Dans la partie de notre ouvrage traitant des caractères de l'invasion de *Parlatoria blanchardi*, nous avons montré que l'extension de la cochenille aux nouvelles oasis se fait assez rapidement. Les prédateurs de *Parlatoria blanchardi* n'existent presque jamais dans ces dernières.

Les espèces locales de prédateurs (existant toujours dans la faune de l'oasis) ne s'attaquent pas aussitôt à *Parlatoria blanchardi* récemment apparue et un certain temps est nécessaire à leur multiplication. L'exemple en est fourni par *Chrysopa vulgaris*, *Cybocephalus flaviceps*, *Scymnus pallidivestis* et les Acariens.

Dans le but de hâter la multiplication naturelle des prédateurs locaux et en même temps d'introduire dans la faune les prédateurs spécifiques de *Parlatoria blanchardi*, nous avons sélectionné des prédateurs dans les oasis voisines où l'invasion de la cochenille date déjà de plusieurs années puis nous les avons transférés aux endroits nouvellement envahis par la cochenille.

Nous avons intéressé les élèves des écoles musulmanes des oasis au ramassage des prédateurs dans ces régions. A cet effet, nous avons donné spécialement quelques conférences populaires complétées de démonstrations pratiques. De cette façon, la population locale — élèves sous la direction de leurs maîtres — a effectué elle-même la collecte

de prédateurs et leur transfert dans les lieux où venait de pénétrer *Parlatoria blanchardi*.

Les résultats d'une telle introduction se sont révélés satisfaisants par endroits.

En 1952, on avait remarqué dans l'oasis d'El-Aioun, à 29 km de celle de Tata, au sud de l'oued Drâa, de petits foyers de *Parlatoria blanchardi* qui se sont mis à s'étendre rapidement. Au printemps 1953, l'oasis était déjà complètement envahie. Les observations ont révélé qu'en fait de prédateurs, seuls existaient des exemplaires uniques de *Chrysopa vulgaris* et de *Cybocephalus flaviceps*.

En été 1953, conformément à nos indications, les élèves de l'école musulmane de Tata sous la direction du directeur de cet établissement M. CASANOVA, ont procédé à un ramassage de prédateurs à Tata même, et les ont transféré à El-Aioun.

En été 1954, nous avons trouvé sur les lieux de lâcher, les prédateurs introduits, bien acclimatés et reproduits en grand nombre. Nous y avons identifié des *Cybocephalus palmarum*, des *Pharoscymnus numidicus* et des *Scymnus pallidivestis*.

Ce travail a soulevé un intérêt si vif dans les établissements scolaires, que depuis déjà deux ans dans l'école musulmane d'Erfoud, la question des cochenilles parasites des palmiers et des moyens de lutte contre elles, a été incluse dans les programmes scolaires.

L'étude de la biologie de *Parlatoria blanchardi* et de ses prédateurs et les recherches sur la méthode la plus rationnelle de collecte et de transfert de ces dernières dans les limites du territoire marocain, ont permis d'établir un plan de lutte biologique contre *Parlatoria blanchardi* dans les oasis du Maroc.

Ce plan comportait notamment le choix des prédateurs dans les oasis du Sahara algérien et l'introduction en vue de leur acclimatation au Maroc. Tant par son importance que par les méthodes utilisées, ce travail semble être le premier du genre. En automne 1951 et au printemps 1952 nous avons encore procédé à une étude des oasis dans lesquelles il sera possible, plus tard, d'opérer un ramassage et une sélection de prédateurs, en vue de leur transfert. En avril 1954 nous avons visité spécialement les oasis du Sahara algérien.

Introduction dans les oasis marocaines de prédateurs collectés en Algérie.

Les buts des travaux.

Le but principal de nos travaux était de se procurer le plus grand nombre possible de prédateurs de *Parlatoria blanchardi*. Il importait qu'ils soient représentés par des espèces aussi diverses que possible et par des variétés écologiques de ces dernières, elles aussi, diverses et

nombreuses. Les insectes recueillis ne devaient être représentés que par les individus les plus actifs, prêts à la ponte.

Enfin les prédateurs ne devaient être recueillis qu'aux endroits où leur activité atteignait un maximum d'intensité, c'est-à-dire là où la cochenille se trouvait déjà en quantité réduite et non dans les lieux où son invasion était en progrès. Aussitôt se posait le problème du tri et de l'emballage des prédateurs et de leur expédition immédiate vers les oasis du Maroc désignées.

Réalisation de la mission.

1° J'avais à ma disposition une camionnette, munie de tout ce qui est nécessaire au voyage en conditions sahariennes, ainsi qu'un laboratoire de campagne avec le nécessaire pour des travaux au microscope et le matériel indispensable à la collecte des insectes. J'étais accompagné d'un préparateur et d'un chauffeur.

2° La mission a duré 50 jours : du 9 avril au 30 mai 1954. 8 000 km ont été parcourus selon l'itinéraire suivant : Rabat, Alger, Biskra, Touggourt, Ouargla, Ghardaïa, El-Goléa et retour.

3° Les travaux effectués, nous avons recueilli dans les oasis algériennes plusieurs millions d'exemplaires de prédateurs de *Parlatoria blanchardi* appartenant aux espèces diverses suivantes :

1. *Cybocephalus palmarum* PEY.
2. *Cybocephalus dactylicus* PEY.
3. *Cybocephalus flaviceps* REIT.
4. *Cybocephalus syriacus* REIT.
5. *Pharoscymnus numidicus* PIC.
6. *Pharoscymnus numidicus* var. *unicolor* SMIRN.
7. *Pharoscymnus ovoideus* SIC.
8. *Pharoscymnus ovoideus* var. *guttatus* SIC.
9. *Pharoscymnus ovoideus* var. *hamifer* SMIRN.
10. *Pharoscymnus ovoideus* var. *deserticola* SIC.
11. *Scymnus morelleti* MULS.
12. *Scymnus gracilis* MOTSCH.
13. *Scymnus subvillosus* GOEZE.
14. *Scymnus suturalis* THUNBG.

Selon un programme préétabli, les insectes étaient périodiquement

Légende de la planche V.

PHOT. 12: Processus du ramassage des prédateurs sur les draps à l'aide des aspirateurs.

PHOT. 13: Aspirateurs servant à la récolte des prédateurs et à leur transport.

PHOT. 14: Cage renfermant un palmier destiné à l'élevage de prédateurs introduits.

expédiés aux oasis du Maroc. Neuf envois, totalisant 81 boîtes en carton, ont été ainsi expédiés.

Méthodes utilisées pour la collecte des prédateurs.

Seuls, les insectes adultes étaient désignés pour l'introduction dans les oasis du Maroc, à l'exclusion absolue de larves; ceci pour éliminer les parasites (qui ne vivent que sur les larves des prédateurs énumérés précédemment).

Le tri des insectes était fait sur les lieux mêmes de la collecte. On procédait à la collecte de la manière suivante :

Les djérids étaient secoués à coups de bâton au-dessus de draps étendus sous les palmiers. Des ouvriers spécialement instruits recueillaient à l'aide d'aspirateurs (munis d'un agencement spécial) les insectes choisis. Les cylindres des aspirateurs (des boîtes rondes en carton) servaient en même temps de récipient pour les insectes recueillis et aussi d'emballage pour leur transport à destination. Le dispositif d'aspiration était alors enlevé du récipient et les orifices recouverts de tissu blanc collé sur les couvercles des boîtes. Les travaux ont démontré que la méthode employée assurait le meilleur rendement et était rapide. Elle semble d'ailleurs être la seule rationnelle. Elle permet surtout de recueillir l'insecte sans l'endommager aucunement ce qui arrive fréquemment lorsqu'on les recueille à l'aide d'un pinceau.

Le chronométrage de ces travaux a montré qu'un ouvrier recueillait en moyenne au cours d'une heure de travail 250 à 370 individus de *Cybocephalus* soit 2 000 environ par journée de travail.

Toutes les 12 heures, on mettait dans les aspirateurs des pinnules de palmier infestées de cochenilles servant à la nourriture des prédateurs et surtout faisant fonction de régulateurs entretenant le pourcentage indispensable d'humidité relative à l'intérieur de la boîte. Cette mesure s'est avérée très importante pour la bonne conservation des insectes au cours de leur transport. Chaque envoi de 9 boîtes était expédié par avion sur Alger et ensuite vers le Maroc.

Etat des insectes à leur arrivée au Maroc.

Le programme prévu pour l'expédition des insectes a été exécuté en entier. Trois envois furent expédiés à l'oasis de Tata (Bani). Trois autres au Tafilalet (oasis d'El-Haroun), deux envois à Aïn-Chaïr (Bou-Denib) et un à Dar-Ould-Zibouh (Tadla).

À l'arrivée des insectes d'Algérie, des agents de la Défense des Végétaux du Maroc constataient leur état et le pourcentage de mortalité en cours de route. Ils établissaient ensuite un court rapport où ces observations étaient consignées. Après avoir analysé ces rap-

ports, je puis conclure que l'état général des insectes à leur arrivée au Maroc était bon. On a constaté qu'ils déployaient une activité intense. La mortalité en cours de route oscilla entre 10 et 25 %. Dans 3 boîtes seulement, sur 81, on a constaté une mortalité élevée, allant jusqu'à 90 %. Les causes de mortalité dans ces trois cas particuliers n'ont pas été élucidées.

On a remarqué que sur les trois espèces d'insectes recueillies, les *Cybocephalus* ont le mieux résisté aux conditions de transport, puis les *Scymnus* tandis que les *Pharoscygnus* se sont montrés moins résistants.

Malgré toutes les mesures prévues pour l'acheminement immédiat des insectes, les colis ne parvenaient à destination que très lentement. Les départs d'avions d'Alger vers le Maroc n'ayant lieu que trois fois par semaine, les colis expédiés à Alger par avion étaient souvent envoyés au Maroc par chemin de fer. La période entre la collecte des insectes et leur lâcher fut donc en moyenne de 6 à 8 jours. Malgré la longueur extrême du voyage l'état des insectes resta bon.

Résultats de l'introduction et de l'acclimatation des prédateurs.

Les prédateurs collectés dans les oasis algériennes ont été dirigés, conformément au plan établi d'avance, sur les oasis déterminées du Maroc, dans les endroits choisis.

Dans ces endroits, au cours de différentes saisons de l'année, des dénombrements détaillés de la composition des espèces et du nombre de prédateurs locaux existants avaient été préalablement effectués à maintes reprises.

En possession de ces éléments de comparaison, nous sommes actuellement en mesure de juger du résultat des travaux d'introduction et des progrès d'acclimatation des prédateurs importés, en opérant une juxtaposition des chiffres.

Ci-dessous nous présentons quelques exemples :

1° Oasis d'El-Haroun, oasis isolée au sud du Tafilalet :

Avant l'introduction - été 1952.

Printemps 1955 (un an après l'introduction des prédateurs en provenance du Sahara algérien).

	Nombre	%		Nombre	%
<i>Cybocephalus palmarum</i> (ab. locale)	36	56,3	<i>Cybocephalus palmarum</i> ..	140	62,2
<i>Cybocephalus flaviceps</i> ...	12	18,7	<i>Cybocephalus flaviceps</i> ...	19	8,5
<i>Chrysopa vulgaris</i>	16	25,0	<i>Pharoscygnus ovoideus</i> .	41	18,2
			<i>Pharoscygnus numidicus</i> .	8	3,6
			<i>Chrysopa vulgaris</i>	12	5,3
			<i>Stethorus gracilis</i>	4	1,8
			<i>Scymnus pallidivestis</i> ...	1	0,4

2° Oasis d'Agadir-Lhena - Tata (Bani).

Printemps 1953.			Printemps 1955 (un an après l'introduction).		
	Nombre	%		Nombre	%
<i>Cybocephalus palmarum</i> (précédemment introduit)	49	58,8	<i>Cybocephalus palmarum</i> .	164	66,7
<i>Pharoscymnus numidicus</i> (précédemment introduit)	21	25,6	<i>Pharoscymnus numidicus</i> .	34	13,8
<i>Chrysopa vulgaris</i>	12	14,6	<i>Pharoscymnus ovoideus</i> ..	32	13,0
			<i>Chrysopa vulgaris</i>	14	5,7
			<i>Scymnus gracilis</i>	2	0,8

3° Secteur de palmiers de contrôle dont les prédateurs spécifiques de *Parlatoria blanchardi* étaient entièrement absents précédemment. (Region Tadla - Fqih ben Salah - Bou Ghilan).

Printemps 1952.			Printemps 1955 (un an après l'introduction des prédateurs provenant du Sahara algérien.		
	Nombre	%		Nombre	%
<i>Cybocephalus dactylicus</i> ..	10	16,3	<i>Cybocephalus palmarum</i> ..	21	24,2
<i>Pharoscymnus setulosus</i> .	3	4,9	<i>Cybocephalus dactylicus</i> ..	4	4,6
<i>Scymnus pallidivestis</i> . . .	34	55,7	<i>Scymnus pallidivestis</i> . . .	12	13,6
<i>Chilocorus bipustulatus</i> .	4	6,8	<i>Chilocorus bipustulatus</i> ..	2	2,3
<i>Lindorus lophantae</i>	3	4,9	<i>Lindorus lophantae</i>	7	8,1
<i>Chrysopa vulgaris</i> (larves)	7	11,3	<i>Pharoscymnus setulosus</i> .	4	4,6
			<i>Pharoscymnus numidicus</i> .	29	33,4
			<i>Stethorus gracilis</i>	4	4,6
			<i>Chrysopa vulgaris</i> (larves)	4	4,6

Il s'agit des quantités moyennes d'exemplaires pour chaque espèce de prédateurs, relevées à la suite du secouage de quatre djérlds envahis par la cochenille). En hiver 1956, nous avons trouvé en outre quelques exemplaires de *Ph. ovoideus*.

L'acclimatation s'est généralement faite partout avec succès. Par endroits, l'augmentation du nombre des prédateurs importés s'est fait rapidement et le rayon de leur propagation à partir du lieu du lâcher s'agrandit.

Dans quelques endroits seulement, comme par exemple l'oasis d'Anoghrif (Tata-Bani) pour des raisons encore ignorées, les prédateurs importés se tiennent sur le lieu de lâcher et ne se propagent que lentement à travers l'oasis.

Dans les endroits, par contre, où les prédateurs importés se sont acclimatés et reproduits en nombre suffisant, la fixation de la cochenille sur les fruits a nettement baissé et sa quantité sur les djérlds a visiblement diminué.

Dans les lieux où l'activité des prédateurs est particulièrement forte, la cochenille est complètement détruite; seules les pinnules conservent encore des traces d'une fixation passée de *Parlatoria blanchardi*.

الحمد لله وحده

لجدير الهناء في 19 أبريل سنة 1956

يشهد المفدح المحسن بن محمد وجماعة من
سكان قبيلة لجدير الهناء غابضة كما
بأن الحرض التي كان مستولى على
عدد كبير من الفلج ذلك في
السنة الماضية قد لوحظ اختفاء
منه في هذه السنة وأصبح التمر
مكتعم وحدي والسلام

المفدح محسن بن محمد

TRADUCTION

Le Moqqadem d'Agadir El Hena de Tata et un groupe de personnes habitant la même région, affirment que la maladie des palmiers dattiers qui a sévi au début de cette année est en nette régression par rapport à l'année passée, et que la qualité des fruits s'est nettement améliorée.

Traduit par :

EL FARJI Mekki.

Assistant de laboratoire,
Défense des Végétaux, RABAT.

Des résultats satisfaisants ont été ainsi atteints dans les oasis, au nord d'Erfoud (Aoufous, Rhteb), à Tata (Bani), à Agadir-Lhena, Agoujgal. De même, des résultats remarquables sont enregistrés au

point de contrôle à la ferme Bou-Ghilan dans la région du Tadla. Ici, au cours d'une année seulement, 26 palmiers que possède la ferme et qui, précédemment couverts d'une croûte de cochenilles, étaient en piteux état (paraissant avoir été enduits de lait de chaux), ont retrouvé leur couleur verte et sont presque débarrassés de la cochenille. La fixation sur les fruits a également cessé.

L'amélioration de la récolte ainsi que celle de la qualité des fruits est officiellement signalée de l'oasis de Tata où, après introduction des prédateurs, la fixation de cochenilles sur les fruits a diminué par endroits.

En décembre 1954, nous avons reçu une colonie de *Chilocorus cacti* L. (Coléoptères *Coccinellidae*) collectée sur notre demande, au Texas. Nos suppositions, quant à l'introduction et à l'acclimatation de cette coccinelle, destructeur actif, se sont révélées exactes. Les exemplaires reçus (au stade imago seulement) ont été immédiatement transportés dans l'oasis d'El-Haroun (région du Tafilalet).

Se livrant immédiatement à la ponte des œufs, *Chilocorus cacti* a donné une première génération dans le courant de l'hiver précisément dans la période où tous les autres prédateurs de cette région se trouvent en état de diapause hivernale. La colonie de *Chilocorus cacti* a prospéré jusqu'ici normalement, toutefois, sa propagation dans la périphérie du point du lâcher se fait assez lentement (ce fait est dû probablement à l'abondance des cochenilles).

L'essentiel est que *Chilocorus cacti* dévore très activement *P. blanchardi* et que, jusqu'à présent, nous n'ayons pas enregistré chez lui une seule perte du fait des parasites locaux. Quoi qu'il en soit, il est encore prématuré de juger de l'efficacité de ce nouveau prédateur; néanmoins il est possible de noter d'ores et déjà qu'il s'est incorporé dans la faune de l'oasis d'El-Haroun.

RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS

1° Nous avons mis au point, puis appliqué avec succès, une méthode analytique permettant de déterminer et prévoir, à la fois dans son ensemble et dans chacune des phases de son développement, l'évolution d'une population donnée de cochenilles *Diaspidinae*. Cette méthode permet de déterminer, dans une population donnée, le nombre total des individus et le nombre relatif des sujets à chacun des stades évolutifs. On peut aussi connaître le nombre et la durée des générations successives, ainsi que le pourcentage et les causes générales de la mortalité des insectes composant cette population.

Cette méthode n'est valable qu'à la condition de connaître les différentes influences macro-climatiques et micro-climatiques se rapportant à l'objet de l'étude, ainsi que l'interdépendance qui existe entre l'hôte et son ennemi, en un mot tous les facteurs qui peuvent modifier une population donnée à un moment donné.

Nous obtenons ainsi la possibilité de prévoir les variations dans le temps et dans l'espace du nombre des individus de la population à chaque stade évolutif et de connaître en détail la complexité du cycle des générations de l'espèce étudiée. Cette prévision est primordiale dans la lutte contre les *Diaspidinae*, que l'on envisage la lutte chimique ou la lutte biologique.

2° Nous avons pu constater que chaque individu de la population présente un cycle particulier; ce cycle peut être écourté ou prolongé, et ces variations dépendent principalement des conditions rencontrées dès la sortie du bouclier maternel. Par exemple telle larve ayant éclos par temps très chaud et sec peut tomber immédiatement en diapause et être arrêtée dans son développement pendant une longue période. Telle autre, éclore quelques jours plus tard dans des conditions plus favorables, se développera normalement. Ainsi deux individus d'une même génération, issus d'une même ponte, et nés à quelques jours d'intervalle, peuvent se trouver à des stades largement différents quelques semaines plus tard, ce qui implique un extraordinaire chevauchement des générations.

3° Ce serait une erreur d'affirmer que *Parlatoria blanchardi* est une espèce franchement xérophile et indicatrice d'un climat saharien. L'étude de l'écologie de cette *Diaspidinae* met au contraire en évidence ses préférences pour un milieu humide et son aversion pour les radiations solaires directes, bien qu'elle s'accommode parfai-

tement des conditions de vie offertes par le macro-climat saharien, mais dans lequel elle recherche toujours les stations relativement humides et ombragées.

Les palmiers les plus attaqués par *Parlatoria blanchardi* sont en effet, au vrai désert, ceux qui croissent à proximité d'une nappe d'eau souterraine peu profonde, ou qui sont abrités par d'autres végétaux ou par un accident du relief. L'humidité relative de l'air y est plus élevée, soit par la proximité même de l'eau, soit par l'évaporation et la transpiration de la végétation environnante, soit encore par l'écran opposé aux vents chauds et desséchants.

L'oasis présente d'ailleurs, en réalité, des conditions climatiques et écologiques plutôt subtropicales que désertiques; elle est capable d'abriter toute une faune de cochenilles spécifiquement subtropicales (BALACHOWSKY 1932).

C'est pourquoi, sur le palmier dattier, l'attaque de la cochenille se porte principalement sur les jeunes djérids, dont les pinnules sont encore plus ou moins appliquées sur le rachis et n'ont pas encore pris leur position définitive. On note, d'ailleurs, qu'à ce moment prédominent largement les femelles. Au fur et à mesure que les djérids s'épanouissent au soleil, la population mâle augmente considérablement par rapport à celle des femelles. Quant aux larves, elles immigrent toujours en direction des djérids aux pinnules non encore étalées.

Pour les mêmes raisons les cochenilles semblent rechercher les fruits qui commencent à mûrir. C'est à cette époque, en été, qu'au lieu sur les djérids (*) déjà épanouis, la naissance des larves de la troisième génération; celles-ci se portent presque en totalité sur les fruits, qui offrent alors un milieu plus humide que le djérid natal. A noter, en passant, le pourcentage de nouveau très élevé des femelles à cette période du cycle de l'espèce. Cette particularité de l'écologie de l'espèce, très facile à observer, revêt une grande importance pratique. Elle permet d'envisager un certain nombre de mesures préventives pour la protection des fruits : exposition au soleil et aération des régimes, suppression des vieux djérids avant le départ en migration des larves de la troisième génération, par exemple. Sur le plan de la lutte biologique elle permet de prévoir la mise en œuvre des prédateurs pour la protection des fruits, en concomitance avec la sortie des larves de la troisième génération.

4° Plusieurs hypothèses divergentes ont été émises quant à l'origine des palmiers dattiers d'Afrique du Nord. D'après certains botanistes, ils seraient issus de *Phoenix reclinata* d'Afrique; mais l'opinion la plus courante est qu'ils descendent de *Phoenix silvestris* et proviendraient donc du golfe Persique.

Il est probable que *P. blanchardi*, ennemi du palmier dattier dans

(*) Djérid = palme.

son pays d'origine, a suivi avec retard son hôte de prédilection au cours de sa dispersion. Nous savons que la cochenille gagne progressivement encore de nos jours les limites de l'aire du dattier, jusqu'ici indemnes. La cochenille conserve ses exigences écologiques, qui sont pré-tropicales, comme est pré-tropical et tropical l'ensemble des espèces du genre *Parlatoria*. Elle préfère un milieu humide et chaud; c'est là que les populations sont les plus dynamiques. Mais au Sahara les stations et les places favorables sont rares et dispersées et, même à l'intérieur de ces places, la cochenille se cantonne aux microstations les plus humides. Ces microstations peuvent montrer des aspects très différents, mais ont le caractère commun d'être des points relativement très humides au sein du lococlimat qui, lui, est excessivement sec.

5° L'entomologie ne connaissait jusqu'à présent que deux espèces de prédateurs de *Parlatoria blanchardi* : deux coléoptères. Nous avons découvert au cours de cette étude 35 espèces de prédateurs de la cochenille, qui sont plus ou moins actifs. Ce sont : des Acariens, 1 espèce; des Coléoptères *Coccinellidae*, 27 espèces, et *Nitidulidae*, 5 espèces; des Nevroptères *Chrysopidae*, 1 espèce; des Hémiptères, 1 espèce.

Cette étude n'a évidemment fait qu'aborder le problème complexe, et difficile à résoudre, des relations entre ces différents prédateurs et leur hôte. Les difficultés proviennent surtout du fait de l'antagonisme des deux climats présents dans les oasis, l'un désertique et l'autre subtropical, antagonisme qui crée une sorte de mosaïque de microclimats entraînant l'existence de multiples types de microstations dont l'analyse est extrêmement ardue.

6° L'analyse de la faune des prédateurs nous conduit à envisager l'histoire climatique du Sahara et nous permet, comme certains auteurs, d'admettre une évolution récente de cette région du régime tropical au régime désertique.

En effet, l'écologie des principales espèces de prédateurs nous a fait distinguer deux catégories dans ces insectes : les uns, plastiques, seraient des relictés d'une faune tropicale et se seraient adaptés au régime désertique en stations privilégiées rappelant les conditions initiales; les autres seraient des immigrants des régions tempérées et se seraient adaptés au désert, également en stations privilégiées. Or les stations privilégiées au désert sont les stations humides où la faune se concentre.

Dans la première catégorie se rangent par exemple *Scymnus soudanensis*, connu du Soudan, *Scymnus gracilis* de Ceylan, *Scymnus morelleti* d'Afrique tropicale.

Dans la seconde catégorie, celle des immigrants des régions tempérées, se placent par exemple *Pharoscymnus ovoideus*, espèce d'ori-

gine méditerranéenne, tout comme *Chilocorus bipustulatus*, *Exochomus quadripustulatus*, *Harmonia doublieri*, et différents *Scymnus* tels que *Scymnus subvillosus*, pour ne citer que le plus largement répandu en zones méditerranéenne et saharienne.

Il reste à signaler que certains prédateurs, quoique vraisemblablement de souche méditerranéenne, ne paraissent pas s'écarter des régions désertiques et se comportent comme des prédateurs spécifiques de *P. blanchardi*. C'est le cas de *Cybocephalus palmarum*, espèce polyphage, qui pullule sur la cochenille du palmier et *Pharoscymnus numidicus*, qui, lui, jusqu'à présent n'a jamais été observé sur un autre hôte et ne quitte pas les populations de *P. blanchardi*. Ceci, peut-être, à cause de ses exigences écologiques, qui sont exactement celles de la cochenille.

7° Nous n'avons trouvé aucune trace d'endoparasite de *P. blanchardi* dans les oasis nord-africaines. L'indication bibliographique (BUXTON 1918) concernant la présence d'*Aphytis mytilaspidis* (Hymenoptera, Aphelinidae) en Mésopotamie comme parasite de *P. blanchardi*, rend nécessaires des recherches pour étudier l'importance de ce parasite et sa dispersion éventuelle dans les foyers de *P. blanchardi* des oasis sahariennes.

8° Nous sommes en mesure, pour fixer les idées, d'indiquer un nombre approximatif moyen d'individus des différentes espèces de prédateurs qui vivent ensemble sur une même plante. Par exemple, sur un palmier de 6 à 8 ans peuvent exister 150 000 000 d'individus de *Parlatoria blanchardi*, parmi lesquels 30 à 50 millions seulement sont vivants (les follicules des cochenilles mortes restent adhérentes sur les vieux djérids souvent pendant 3 ans). Aux dépens de ces cochenilles, sur ce même palmier, on peut rencontrer environ 8 000 *Nitidulidae* adultes (*Cybocephalus*) et 3 à 4 000 exemplaires adultes de *Coccinellidae* (*Scymnus* et *Pharoscymnus*).

9° Dans les populations de *Parlatoria blanchardi*, le nombre total des individus, c'est-à-dire la masse potentielle de nourriture pour les prédateurs, n'influe que sur le nombre de ceux-ci, qui généralement s'accroît lorsque la population de cochenilles augmente. Mais la saison de l'année, et la présence ou l'absence de leurs propres ennemis peut modifier le nombre des individus et la composition de la faune des prédateurs.

Par contre, l'accroissement en nombre d'individus de *P. blanchardi* n'a aucune influence sur la composition spécifique de la faune des prédateurs qui, elle, dépend presque uniquement des conditions climatiques du lieu considéré. C'est ainsi que les espèces de *Cybocephalus* (toutes conditions de pullulation de la cochenille étant égales), se multiplient davantage dans les milieux chauds et secs (Sahara central)

que dans les stations plus humides ou plus fraîches (littoral, altitude, latitude).

Ces considérations générales peuvent s'appliquer non seulement aux grandes zones climatiques, mais aux stations différentes d'une localité donnée, par exemple d'une même oasis. Dans ce lieu géographique précis, mais où les faciès sont multiples, les différentes espèces de prédateurs se répartissent selon leurs exigences écologiques respectives; si bien que le spectre de la faune de chaque place reproduit celui de la faune d'une grande région de physionomie et de climat comparables. On retrouve partout un fond de faune identique constitué par les espèces plastiques, robustes et prolifiques, par exemple *Chrysopa vulgaris* L.

10° Ces études ont également permis, dans le souci de déterminer scrupuleusement les prédateurs observés, de mettre au point une méthode nouvelle et facile de détermination des *Coccinellidae* et des *Nitidulidae*, basée sur l'examen de certains détails des appareils génitaux des adultes des deux sexes.

11° Nous espérons que ces premières recherches, qui ont localement permis quelques succès dans la lutte biologique entreprise au Maroc contre *P. blanchardi* TARG., redoutable ennemi du palmier dattier, faciliteront, si elles peuvent être poursuivies et si elles peuvent susciter quelques vocations, la généralisation de cet élégant procédé de limitation de l'espèce nuisible.

(Laboratoire d'Entomologie,
Service de la Défense des Végétaux, Rabat, Maroc).

SUMMARY AND CONCLUSIONS

Palm-trees are the promoters of life in desert conditions. Having a determining influence upon the development of a certain type of agriculture, they make possible the establishment of man in these regions and are of an essential value to inhabitants of pre-desert regions, being the basis and the source of all local economy. In 1941, the Moroccan oases, near Algeria border, suffered an invasion by *Parlatoria blanchardi* TANG., a scale belonging to the family of *Diaspidinae* and a dangerous enemy of the palm-tree. Spreading from one oases to another, the plague soon took on the proportions of a catastrophe. The productivity of the date-palms was lowered and the dates, frequently covered altogether with a crust of scales, lost most of their sales and food value.

Since for different reasons, chemical control-measures against *Parlatoria blanchardi* could not be used in Moroccan oases, the Plant Protection Service directed us to undertake research in order to find biological means of controlling the plague. After having studied the biology and ecology of the scale and of the fauna of its predators, we have been able to introduce in 1954, several millions of predators, belonging to 14 different species.

Two years later we were able to observe locally the successful acclimatization of these predators. Observation also showed a definite regression of the invasion. Scale-fixation on the fruit had suddenly lessened, the dates having thus recovered their quality as a food-stuff and their sales-value.

* * *

1° We have been able to set up an analytical method permitting to determine a given population of *Diaspidinae* and to foresee the development of the group as a whole, as well as that of each of its stages.

We thus obtain the possibility to foresee the variations in time and space of the number of individuals belonging to a given population at each of the stages of its evolution and also detailed knowledge of the species cycle of generations with all its complexities. Such anticipated knowledge is of paramount importance in fighting the *Diaspidinae* whether the proposed measures will be chemical or biological.

2° We have been able to establish that each individual in a population displays quite a peculiar cycle of evolution; this cycle may be shortened or lengthened, its variations depending mostly on the conditions encountered by the insect as soon as it has left the maternal shield.

3° It would be a mistake to state that *Parlatoria blanchardi* is a definitely xerophilous insect, whose presence in a given area denotes a desert climate. Ecological research concerning this diaspidinea gives evidence of its preference for a humid medium and its aversion for direct solar radiations. Although adapting itself perfectly to the conditions offered by a Sahara macro-climate it always seeks out comparatively humid and shaded stations.

Larvae always emigrate towards branches whose pinula have not yet stretched out. The scales seem to seek out maturing fruit for the same reason. When the fruits begin to ripen in summer, the larva of the 3rd generation hatch on fully developed branches. Almost all of them immediately migrate to the fruit, which offer at that time a more humid medium than the branches. It should be mentioned that the percentage of female insects in the population becomes again very considerable during this period of the species evolution cycle. This easily observed peculiarity is highly important as it gives the possibility to take preventive measures for the protection of the fruit. If biological control measures are taken, predators may be released in time, that is while the 3rd generation larvae are hatching.

4° Up to the present only two species were known as predaceous to *Parlatoria blanchardi* : two coleoptera. In the course of our present research we discovered thirty five predators of the scale. They are more or less active predators and include : 1 species of *Acarina*; 27 species of *Coccinellidae*; 5 species of *Nitidulidae*; 1 species of *Neuroptera Chrysopidae*; 1 species of *Hemiptera*. This study is only an approach to the difficult and complicated problem of the relationship existing between these different predators and their host.

The difficulties mostly reside in the antagonism between the two kinds of climate found in the oasis : the desert, and the subtropical climates, creating, a kind of mosaic of micro-climates, giving way to the formation of a multiplicity of types of micro-stations extremely difficult to analyse.

The analysis of the predators fauna leads us to consider the history of the Sahara climate and allows us to admit, with certain authors, the possibility of the region's recent evolution from the tropical to the desert regime.

In fact the ecology of the principal species of predators lead us to distinguish two categories among these insects : those which inhabited the region while its climate was tropical and adapted themselves to the desert climate in privileged stations with micro-climate reminding their original life conditions and another category including insects having immigrated from temperate regions and having adapted themselves also in privileged stations, which in the desert always means humid stations, where all the fauna is concentrating.

5° In order to make things clearer we have the possibility to evaluate approximately the numbers of individuals belonging to predator species, coexisting on the same plant. For instance, a 6 to 8 years old palm-tree, may host 150 000 000 *Parlatoria blanchardi* individuals of which only 30 to 50 millions are alive (folliculae of dead scales often may stay fixed on old branches for 3 years). Feeding on these scales about 8 000 *Nitidulidae* and three to four thousand adult *Coccinellidae* (*Scymnus* and *Pharoscymsus*) may be found on the same tree.

6° The season, the presence or absence of natural enemies, may modify the number of individuals and the composition of the predator's fauna.

On the other hand increase in the number of *Parlatoria blanchardi* individuals, does not influence the specific composition of the predator's fauna, depending almost exclusively on climatic conditions of a given locality.

Thus, the *Cybocephalus* species, in equal conditions of infestation by the scale, multiply more readily in dry and hot medium (Central Sahara) than in more humid and cooler conditions (Coast area, altitude, latitude).

Those general considerations may be applied not only to large climatic zones, but also to different stations of a given locality, for example in the same oasis. In this precise geographical area, where different climatic facies are numerous, different predator species are distributed according to their respective ecological needs; the fauna spectre of each spot is therefore the one of a large region, having the same character and climate on a larger scale. An identical fauna basis built up of plastic species, hardy and prolific, such as *Chrysopa vulgaris* is found everywhere.

7° Wishing to achieve a scrupulous determination of predators under observation we availed ourselves of this research to set up an easy new method for determination of *Coccinellidae* and *Nitidulidae*, based upon examination of certain details of the adult insects genital apparatus, both male and female.

BIBLIOGRAPHIE

- ANDRÉ (M.), 1942. — Sur l'*Hemisarcoptes malus* SHIMER (*coccisugus* LIGNIÈRES). — *Bull. Mus. Hist. Nat.*, Paris, 2^e Ser. **14**, 3, 173.
- ARCHANGELSKAIA (A. D.), 1937. — Les cochenilles d'Asie Centrale *Comm. Agric. Uzbekistan S.S.S.R.*, 160, Tachkent (en russe).
- BALACHOWSKY (A.), 1925. — Note sur deux prédateurs de *Parlatoria blanchardi* TARG. et sur leur utilisation en vue de la lutte biologique contre ce Coccide. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. du Nord*, **16**, 167-172.
- BALACHOWSKY (A.), 1926. — Note sur l'acclimatation des prédateurs de *Parlatoria blanchardi* TARG. dans la palmeraie de Colomb-Béchar, en vue de la lutte biologique contre ces Coccides. — *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. du Nord*, **17**, 93-96.
- BALACHOWSKY (A.), 1928. — Observations biologiques sur les parasites des Coccides du Nord Africain. — *Ann. Epiphyties*, **14**, 4, 289.
- BALACHOWSKY (A.), 1932. — Étude biologique des Coccides du bassin occidental de la Méditerranée. — *Encycl. Ent.*, **15**, 282 p. *Lechevalier édit.*, Paris.
- BALACHOWSKY (A.), 1951. — La lutte contre les insectes. — Principes, méthodes, applications. — *Payot édit.*, Paris, 38 op., 57 fig.
- BALACHOWSKY (A. S.), 1953. — Monographie des *Coccoidea - Diaspidinae* : IV, *Odonaspidini - Parlatorini*. — *Hermann édit.*, Paris, 207 p., 45 pl.
- BERNARD (F.) et (P. DE) PEYERIMHOFF, 1948. — Mission scientifique du Fezzân (1944-1945). — *Inst. de Rech. Sahar. de l'Univ. d'Alger*, **5**, Paris.
- BUXTON (P. A.), 1920. — Insect pests of dates and the date palm in Mesopotamia and elsewhere. — *Bull. Ent. Res.*, **11**, 287-303.
- CAPRA (F.), 1924. — Appunti sopra alcuni coccinellidi palearctici. — *Ann. Mus. Civ. di st. nat. di Genova*, série 3, **10**, 20.
- CAPRA (F.), 1925. — Appunti sistematici sui Coccinellidi. — *Boll. Soc. Ent. Ital.*, **57**, 136-139.
- CÉARD (L.) et RAYNAUD (R.), 1930. — La palmeraie de Colomb-Béchar. — *Arch. Inst. Pasteur d'Algérie*, **8**, 3-4.
- CEBEOVA (M.), 1929. — Morphological and ecological studies on *Chrysopa*. — *Trans. IV Int. Conf. Ent. Ithaca* II, 579-581.
- CHEVALIER (A.), 1930. — Le dattier en Mauritanie. — *Rev. Bot. App.*
- CHEVALIER (A.), 1930. — Les dattiers en A.O.F. et A.E.F. — *Rev. Bot. App.*
- CHEVALIER (A.), 1937. — Le Sahara centre d'origine des plantes cultivées. — *Soc. Biol.*, **6**, hors série, Paris.
- COCKERELL (T.D.A.), 1907. — The scales insects of the date palm and their extermination. — *Arizona Agric. Exp. Sta. Bull.*, **56**, 185-192.
- COOREMAN (J.), 1951. — Sur quelques acariens vivants parmi les colonies de coccoides au Maroc. — *Rev. Path. Veg. Ent. Agr. Fr.* **30**, 1, 30-34.
- DAUGUET (P.), 1949. — Les *Coccinellini* de France. — *Edition de l'Entomologiste*, Paris, 46 p, 40 pl.
- DOBZANSKY (ТН.), 1926. — « Appareil génital des *Coccinellidae* comme caractère spécifique de l'espèce et du genre ». — *Bull. de l'Acad. des Sc. de l'U.R.S.S.*, **20**, série 6.
- DOBZANSKY (ТН.), 1926. — Die palaarktischen Arten der Gattung *Coccinella* L. — *Rev. russe d'Ent.*, **20**.

- DOBZANSKY (Th.), 1927. — Zwei neue *Pharoscygnus*. — Arten nebst einem Beitrag zur Kenntniss der Morphologie der Coleoptera (*Coleoptera*, *Coccinellidae*). — *Rev. Russe d'Ent.*, **21**, 1-2, 240.
- EMBERGER (L.), 1939. — Aperçu général sur la végétation du Maroc. — *Mém. Hors série, Soc. Sc. Nat. Maroc*.
- FERRIS (G. F.), 1937. — *Parlatoria blanchardi* (TARGIONI). — *Atlas of the scale insects of North America* n° Si - 85, 2 pp. illus.
- FEYTAUD (I.), 1913. — « Les Hémérobes ou Chrysopes ». — *Bull. Soc. Ent. Vulg. Zool. Agric.*, **1**.
- FLANDERS (S. E.), 1937. — The life histories of three newly imported predators of the red scale. — *Journ. Ec. Ent.*, **27**.
- FORBES (R. H.), 1907. — The extermination of date palm scales. — *Ariz. Agr. Expt. Sta. Bull.*, **56**, 193-207.
- GATION (C. L.), 1912. — Les palmiers. — *Encyclopédie scientifique*.
- KARTMAN (L.), 1946. — A new host for *Cybocephalus* sp., predat. of diaspine *Coccidae*. — *Journ. Econ. Entom.*, **39**.
- LEPESME (P.), 1947. — Les insectes des palmiers. — *Entomologie appliquée aux palmiers*. — *Lechevalier édit.*, Paris.
- MC KENZIE (H. L.), 1945-1946. — A revision of *Parlatoria* and closely allied genera (*Homoptera* - *Coccoidea* - *Diaspididae*). — *Microentomology*, **10**, 2, 1945 California et **11**, 1.
- MADER (L.), 1949. — Beitrag zur Kenntnis der Gattung *Pharoscygnus* BEDEL (*Coléoptera* - *Coccinellidae*). — *Bull. Soc. Fouad I^{er} Ent.*, **33**, 19-26.
- MUNIER (P.), 1953. — Sur l'origine du palmier dattier. — *Fruits*, **8**, 2, 47.
- PARIZER (K.), 1919. — Beiträge zur Biologie und Morfologie der einheimischen Chrysopiden. — *Arch. Naturg. Jahrgang*, **83 A**, II, 1-57.
- PATRON (A.), PATRON (S.), PATRON (H.), 1954. — La composition chimique des dattes marocaines considérée du point de vue de leur valeur alimentaire. — *Fruits*, **9**, 10, 443.
- PEYERIMHOFF (P. DE), 1926. — Nouveaux coléoptères du Nord Africain. — *Bull. Soc. Ent. Fr.* 103.
- PEYERIMHOFF (P. DE), 1926. — Les *Pharoscygnus* d'Algérie. (*Col. Coccinellidae*). — *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. du Nord*, **18**, 138.
- PEYERIMHOFF (P. DE), 1931. — Nouveaux Coléoptères du Nord Africain. — *Ann. Soc. Ent. Fr.*, **100**, 1-20.
- PEYERIMHOFF (P. DE), 1947. — *Cybocephalus dactylicus* sp. n. — *Bull. Soc. Sc. Nat. du Maroc*, **25**.
- PIC (A.), 1926. — A propos de *Coccinellides*. — *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. du Nord*, **17**, 49.
- POPENCE (P.), 1914. — Origine of the date - palm. — *Journ. of heredity*.
- POPENCE (P.), 1926. — Le dattier au Maroc. — *Rev. Bot. App.*
- SCHILDER (A.), 1928. — Die Nährung der *Coccinelliden* und ihre Beziehung zur Verwandtschaft der Arten. — *Arb. Biol. Reichsanstalt.*, *Dahlem*, **16**, 245.
- SICARD (A.), 1929. — Description de deux espèces nouvelles de *Coccinellides* paléarctiques. — *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. du Nord*, **20**, 61-62.
- SMIRNOFF (W.), 1950. — Sur la biologie au Maroc de *Rhizobius* (*Lindorus*) *lophantae* BLAISD (*Col. Coccinellidae*). — *Rev. de Path. Vég. Ent. Agr. Fr.*, **29**, 4, 190.
- SMIRNOFF (W.), 1951. — Aperçu sur le développement de quelques cochenilles parasites des agrumes au Maroc. — *Travaux originaux*, **1**, *Serv. de la D.V.*, Rabat, Maroc.

- SMIRNOFF (W.), 1952. — Rapport préliminaire sur la mission effectuée en Algérie et en Tunisie pour la recherche des parasites et des prédateurs de *Parlatoria blanchardi* TARG. — *Arch. Orig. Cent. Docum. C.N.R.S.* **326**, — *Bull. Annal.*, **13**, 5.
- SMIRNOFF (W.), 1952. — La cochenille du palmier dans les oasis du Maroc et le problème de sa répression. — *Terre marocaine*, **273**, 306-308, Rabat.
- SMIRNOFF (W.), 1952. — Observations sur les ennemis naturels des cochenilles des agrumes au Maroc. — *Fruits et primeurs de l'Afrique du Nord*, 89-93.
- SMIRNOFF (W.), 1953. — Les *Pharoscygnus* (Col. Coccinellidae) d'Afrique du Nord, prédateurs de *Parlatoria blanchardi* TARG. — *Rev. Path. Veg. Ent. Fr.*, **32**, 3, 143-160.
- SMIRNOFF (W.), 1953. — « *Chrysopa vulgaris* SCHNEIDER » prédateur important de *Parlatoria blanchardi* TARG. dans les palmeraies d'Afrique du Nord. — *Bull. Soc. Ent. Fr.* 146-152.
- SMIRNOFF (W.), 1954. — Travaux réalisés au Maroc sur *P. blanchardi* TARG. cochenille du dattier. — *Terre marocaine*, **296**, 244-246.
- SMIRNOFF (W.), 1954. — La cochenille parasite du palmier dattier en Afrique du Nord. — *Travaux originaux* **4**, *Service de la Défense des Végétaux*, Rabat (Maroc).
- SMIRNOFF (W.), 1954. — Les *Cybocephalus* (Col. Cybocephalidae) d'Afrique du Nord, prédateurs de *Parlatoria blanchardi* TARG (Homoptera Coccidae) parasite du palmier dattier. — *Rev. Path. Vég. Ent. Agr. Fr.*, **33**, 2, 84-101.
- SMIRNOFF (W.), 1954. — De la méthode biologique de lutte contre les insectes nuisibles. — *Terre marocaine*, **290**, 12-14.
- SMIRNOFF (W.), 1956. — Les *Pharoscygnus* (Coléoptères Coccinellidae). — *Travaux originaux* **9**, *Service de la Défense des Végétaux*, Rabat.
- SMIRNOFF (W.), 1956. — Recherches des moyens de lutte biologique contre *Parlatoria blanchardi* TARG. dans les oasis marocaines. — *La terre marocaine*, **318**, 253.
- SMIRNOFF (W.), 1956. — Considérations sur les genitalia des *Scymnus* (Col. Coccinellidae). — *Soc. Sc. Nat. et Phys. Maroc*, **22**, 4, 71.
- SMITH (R. C.), 1921. — A study of the biology of the *Chrysopidae*. — *Ann. Ent. Soc. Amer.*, **14**, 27-35.
- STICKNEY (F. S.), 1950. — Date palm insects in the United States. — *Washington U.S. Depart. Agric. cir.* **846**.
- TARGIONI-TOZZETTI (A.), 1892. — *Aonidia blanchardi*, nouvelle espèce de cochenille du dattier du Sahara. — *Soc. Zool. de France, Mém.* **5**.
- TRABUT (L.), 1912. — La défense contre les cochenilles et autres insectes fixés. — *Impr. Agric.*, Alger.
- WEISE (J.), 1892. — Coccinellidae d'Europe et du Nord de l'Asie. — *L'abeille*, **27**, 1-84.
- WILSON (J. W.), 1927. — The male genital tube of some of the species of the genus *Scymnus* (Coleoptera, Fam. Coccinellidae). — *Psyche*, Boston, Mass., **34**, 167-170, 1 pl.

APPENDICE

TABLEAU POUR RECONNAITRE LES GENRES DES *COCCINELLIDAE* CITÉS DANS LE TEXTE.

1. Genre *Adonia* MULS.

Ligne, fémorales-abdominales en demi-cercle, éloignées du bord postérieur du premier segment abdominal; dessus du corps terminé en ogive, entièrement noir.

2. Genre *Coccinella* LEACH.

Pronotum à bord antérieur bissinué et à angles antérieurs saillants; élytres à dessin très variable, mais n'ayant jamais plus de 8 tâches séparées.

3. Genre *Harmonia* MULS.

Carène mésosternale anguleusement échancrée pour recevoir la fossette mésothoracique, qui est nette et en forme de losange.

4. Genre *Exochomus* REDTB.

Corps glabre ou très finement pubescent, antennes de huit à neuf articles. Ongles des torses dentés à la base.

5. Genre *Chilocorus* LEACH.

Corps globuleux. Yeux presque divisés en deux par l'épistome qui est élargi en un chaperon qui cache la base des antennes de neuf articles.

6. Genre *Rhizobius* STEPH.

Gros points des élytres dispersés sans ordre, yeux en majeure partie recouverts. Prothorax avec une série de points sur son rebord, latéral, base rebordée.

7. Genre *Stethorus* WS.

Prosternum saillant, caréné et prolongé en forme de mentonnière.

8. Genre *Scymnus* KUGELANN.

Antennes de onze articles, prothorax évasé en arrière et presque aussi large que les élytres aux épaules, rebordé à sa base; dents des ongles aiguës.

9. Genre *Clitostethus* WS.

Prosternum très raccourci en avant des hanches antérieures réduit à un simple rebord.

10. Genre *Pharoscymnus* BEDEL.

Élytres bombées, antennes composées de dix articles (rarement neuf). Les palpes maxillaires ont le dernier article allongé, non tronqué.

INFORMATIONS DIVERSES

C.P. CLAUSEN. — **Biological Control of Insect Pests in the Continental United States.**
— (*U. S. Dept. of Agr., Techn. Bull.*, n° 1139, June 1956, 151 p., 153 ref.)

Cet ouvrage retrace l'histoire de la lutte biologique aux États-Unis : depuis plus de soixante ans, 95 espèces d'insectes (81 parasites et 14 prédateurs) ont été importées aux U.S.A. et se sont acclimatées.

L'auteur expose les résultats de la lutte biologique entreprise contre près d'une centaine d'espèces d'insectes nuisibles aux cultures fruitières, plantes potagères, aux arbres forestiers et ornementaux.

La seconde partie est réservée à l'étude des conditions dans lesquelles l'établissement de 95 espèces parasites ou prédatrices a été réalisé. Une importante bibliographie complète l'ouvrage.

* * *

L'Université de Californie annonce la réalisation d'un film couleur intitulé :

Natural Enemies of Insect Pests (EF 5609; 27 min.; Price \$ 195; University extension, Univ. of California, Los Angeles 24, Cal. U.S.A.).

This film first of its kind ever produced, was made by the University's statewide Department of Biological Control to alert growers to various insects and mites attacking their crops.

The film also delineates the beneficial insects and the conditions which tend to upset this natural balance. The effect of insecticides on beneficial insects is shown in detail.

SOMMAIRE

Compte-rendu sommaire des colloques tenus à Antibes les 20-22 novembre 1956 par la C.I.L.B., p. 100.

Mémoires originaux

V. DELUCCHI : Les parasites de la mouche des olives, p. 107. — CH. FERRIÈRE et V. DELUCCHI : Les Hyménoptères parasites de la mouche des olives; I, les Chalcidiens de la région méditerranéenne, p. 119. — J. RUBTZOV : Etat des problèmes de l'étude et de l'utilisation en U.R.S.S. des entomophages dans la lutte biologique contre les insectes nuisibles, p. 125. — A. BURGERJON : L'utilisation des chenilles de *Pieris brassicae* L. comme « insecte test » de laboratoire dans un service de contrôle de préparations pathogènes insecticides, p. 129. — V. DELUCCHI : Der *Caenacis-Cecidostiba* Komplex (*Chalcidid.*, *Pteromalidae*), p. 137.

Documentation bibliographique

Bibliographie concernant la Systématique des Insectes entomophages, I (1955-1956), p. 161.

COMPTE RENDU SOMMAIRE DES COLLOQUES TENUS

A ANTIBES LES 20-22 NOVEMBRE 1956

PAR LA C.I.L.B. (1)

Le président BALACHOWSKY avait proposé aux délégués gouvernementaux de se réunir avec quelques spécialistes de la lutte biologique en vue de procéder à un recensement des principaux problèmes qui pourraient être soumis à l'étude de quelques comités de travail selon les principes qui guident l'activité même du Groupe constitué à Darmstadt en février 1956 pour la lutte biologique contre le Pou de San José.

Ainsi furent organisées les Journées d'études d'Antibes sous la présidence de M. BRACONNIER, directeur du cabinet du ministre de l'Agriculture et directeur de l'I.N.R.A. Les services gouvernementaux avaient été informés et invités et beaucoup d'entre eux ont pu être représentés : Allemagne fédérale, Belgique, Congo belge, Espagne, France, France d'outre-mer et Algérie, Iran, Portugal d'outre-mer, Suisse, Yougoslavie; tandis que s'étaient excusés les services ou délégués de : Israël, Maroc, Roumanie, Tchécoslovaquie, Tunisie, Turquie et

(1) Le cadre du musée Picasso, dans lequel ont eu lieu les Colloques, a été fort apprécié par les participants; il était dû à l'obligeance de la municipalité d'Antibes.

U.R.S.S. Pour ce dernier pays, le professeur RUBTZOV a adressé un rapport très circonstancié qui est analysé dans *Entomophaga* (p. 125).

Certains travaux originaux présentés à Antibes sont également publiés dans cette revue (DELUCCHI p. 107, CASTEL-BRANCO, ISAAKIDES, FRANZ) ou paraîtront dans un prochain fascicule; tandis que des rapports très documentés ont été exposés au cours de ces Journées en particulier sur la lutte biologique contre *Dacus* et *Ceratitis*, contre *Diatrea saccharalis*, contre le Doryphore, contre le Pou de San José à la suite desquels une discussion très approfondie a eu lieu et des comités de travail ont été constitués.

Les résolutions qui ont été adoptées à l'unanimité enregistrent la constitution des comités de travail nommés ci-dessus et aussi ceux qui sont prochainement envisagés : — pour se consacrer aux problèmes de la pathologie des Insectes et des applications microbiologiques; — pour l'étude des diverses méthodes de lutte biologique contre les défoliateurs forestiers et en particulier contre *Lymantria dispar* et les chenilles Processionnaires; — contre *Earias insulana* et contre *Eurygaster* spp.

La question de la lutte biologique contre *Hyphantria cunea* n'a pas été délaissée mais la constitution du Comité de travail fera l'objet d'une proposition du docteur TADIC après examen du rapport du professeur SCHIMITSCHEK. Nous devons noter les termes mêmes de la résolution : « A la demande du délégué de la France et en raison des très graves préoccupations que constitue la menace de *Hyphantria cunea* pour les pays séricicoles, il a été entendu qu'une démarche pressante sera faite auprès des gouvernements des pays séricicoles menacés, pour subventionner une mission d'étude d'un expert européen en Amérique du Nord ».

Comité de travail pour la lutte biologique contre *Dacus* et *Ceratitis*.

Indépendamment du rapport du docteur DELUCCHI publié ici, de celui du professeur ISAAKIDES et des discussions au cours desquelles l'expérience de MM. BALACHOWSKY, FREZAL, GHESQUIÈRE, etc., a été vivement appréciée, ainsi que la communication du docteur FRANZ sur les élevages de masse de « fruit-flies » aux îles Hawaï, il est intéressant de reproduire d'une part, le résumé de cette communication, d'autre part le résumé du rapport que devait présenter M. SACANTANIS.

*
* *

« Herr J. FRANZ (Deutschland) erläuterte an Hand von eigenen Farbaufnahmen die Zuchtmethoden zur Massenproduktion von Fruchtfliegen, wie sie auf Hawaii und den amerikanischen Entomologen unter Mitarbeit der University of California erarbeitet worden sind.

Die Verwendung von getrocknetem Möhrenpulver, das mit Wasser zu einem Brei angerührt wird, als Larvennahrung, führt zu einer wesentlichen Rationalisierung des Zuchtverfahrens. Dieses hat sich bei folgenden Arten bewährt : Dacus orientalis, Dacus cucurbitae und Ceratitis capitata. »

*
* *

SUR L'ÉLEVAGE PERMANENT D'*Opius concolor* SZEPL.

(par K. SACANTANIS).

« 1. On soutient que *Dacus oleae* GMEL. a été introduit en Méditerranée sans ses ennemis naturels et que pour cette raison il est libre de dévaster les olivettes des pays riverains. Comme remède on a proposé l'introduction de tels ennemis naturels existant dans d'autres pays. Mais ceci est impossible sans une étude approfondie de la biologie de ces parasites. La base de cette étude serait l'élevage permanent.

« 2. *Opius concolor* SZEPL., Hyménoptère Braconide, présente les caractéristiques d'un parasite endophage très actif. Il se trouve installé solidement en Afrique du Nord. En Tunisie, par exemple, comme parasite du *Dacus* et au Maroc où il attaque *Ceratitis*. Sa présence active a permis une étude écologique et éthologique préliminaire dans la nature. Des tentatives pour son introduction en Europe ont échoué, probablement à cause du manque de connaissances approfondies sur la biologie de l'insecte.

« 3. Les études écologiques et éthologiques réalisées jusqu'à ce jour, montrent que *Opius concolor* SZEPL. est un insecte remarquablement thermophile et hygrophile. Il aime la lumière, est anémophile à l'extrême. Au laboratoire, en captivité, l'adulte se présente comme sucrophage. Nous ne connaissons pas ses hôtes, ses fournisseurs ni son mode d'hibernation. Quelques hypothèses sont émises pour sa manière d'attaquer ses victimes.

« 4. Des essais pour la création d'un élevage permanent ont été faits à Marrakech (Maroc). On a utilisé, comme souche d'insectes, la population d'*Opius concolor* SZEPL. qui pullule dans la forêt d'Arganier. La longévité en captivité a été relevée pendant 60 jours. Son accouplement est momentané. Pour sa ponte on utilise les larves de *Ceratitis*, élevées sur les Bananes et exposées à la ponte du Braconide. Les insectes obtenus par l'élevage sortent en bon état et sont identiques aux individus de la nature.

« 5. L'élevage permanent n'était pas réalisé à Marrakech à cause du manque de fruits de bonne qualité (Bananes) et à cause des mauvaises conditions ambiantes. Les résultats pourtant obtenus permettent d'accepter que, si les conditions prescrites s'améliorent, l'élevage permanent peut se réaliser facilement. L'établissement d'un élevage permanent de ce parasite

extraordinaire facilitera énormément son étude et mettra à la disposition de la lutte biologique, un Insecte capable de s'adapter aux conditions européennes et débarrassé de ses ennemis et maladies. »

*
* *

Pour conclure, selon M. FÉRON, le programme d'études et de réalisations devrait porter sur les points suivants :

« 1. Mise au point et réalisation d'élevages permanents de *D. oleae* en même temps que l'élevage d'autres Trypetidae (*Ceratitis capitata*, ...) pour l'entretien et la multiplication des souches de parasites et les études éthologiques et écologiques.

« 2. Compléter l'inventaire des parasites de *D. oleae* en précisant leurs exigences écologiques et éthologiques (prospections, envois, élevages).

« 3. Dresser l'inventaire des parasites connus de Trypetidae dont l'introduction serait à essayer, et préciser les moyens de se les procurer.

« 4. Prendre connaissance des travaux réalisés sur les Trypetidae, notamment aux Iles Hawaï, et des techniques utilisées.

« 5. Choisir quelques points typiques du Bassin Méditerranéen où des stations seront installées pour études et essais d'introduction. »

Comité de travail pour la lutte biologique contre le Pou de San José.

Les contributions importantes des laboratoires allemands, français et suisses ont été présentées à la réunion spéciale sur cette question et ont fait l'objet d'échanges de vue approfondis. Nous ne présentons ici que le résumé du rapport du docteur KLETT, de Stuttgart :

« Nachdem es im Jahr 1955 gelungen war, unerwünschte Parasiten der San-José-Schildlaus (SJS) wie *Aphytis proclia* sowie Spinnmilben durch extrem strenge Quarantänemassnahmen aus dem Insektarium herauszubringen, konnte die Zucht der *Prospaltella* im Frühjahr mit dem Ziel der Aussetzung einer grossen Zahl von *Prospaltella* im Freiland fortgesetzt werden. Leider war der Sommer im Gebiet von Heidelberg, wo die Aussetzungen stattfanden, sehr kühl und regnerisch. Es gab 1956 wesentlich weniger Tage mit Temperaturen über 25 °C. als im Durchschnittsjahr 1953. Die Aussetzungen fanden jeweils in einer Menge von 10-30 000 *Prospaltella* an einzelnen von SJS befallenen Apfelbäumen statt. Hierbei wurde ein Perlonstoff verwendet, in den der ganze Baum eingehüllt wurde. Der Stoff wurde nach etwa 3 Tagen wieder entfernt.

« Im Jahr 1956 wurden im Insektarium wesentlich mehr Melonen mit SJS besetzt als 1955. Grössere Schwierigkeiten bereitete ein Pilz (*Colletotrichum spec.*) der die Melonen befiel. Es wird im einzelnen

berichtet, welche Massnahmen gegen den Pilz erfolglos waren und welche Massnahmen sich zur Bekämpfung des Pilzes bewährten.

« Während der Arbeit des Sommers ergaben sich verschiedene, für die Massenvermehrung der Prospaltella wichtige Fragestellungen, deren Ergebnisse wie folgt lauten:

« Die Massenvermehrung der Prospaltella ist nicht so sehr von der Anzahl mit SJS besetzter Melonen als von der Dauer des Aufenthalts dieser Melonen im Parasitenraum abhängig.

« Die Eiablagezahl hängt von dem Alter der parasitierten SJS ab. Die Eiablage ist am stärksten bei SJS im Alter von 20 Tagen bei Parasitierung, sie ist schwächer bei SJS im Alter von 10 Tagen bei Parasitierung und sie ist am schwächsten bei SJS im Alter von 30 Tagen bei Parasitierung. Es wurde jedoch beobachtet, dass bei Parasitierung der Schildläuse 3 Tage vor dem Schlüpfen der Jungläuse ein Schlüpfen der Jungläuse verhindert werden konnte. Die Eiablagezahl bei Prospaltella ist bei 27 °C am höchsten, doch ist der Unterschied zwischen 17° und 22 °C nicht sehr gross. Entwicklungsdauer bei 27 °C etwa 20 Tage. Kleine Hymenopteren nehmen im Insektarium Flüssigkeit als Zusatznahrung auf. Zuckerlösungen werden von Wasser unterschieden und bevorzugt. Rohrzucker wird gegenüber Wasser stärker bevorzugt als Traubenzucker. Zusatzfütterung mit Honig verlängert die Lebensdauer von Prospaltella wesentlich.

« Auch das Jahr 1956 hat gezeigt, dass das Stuttgarter Insektarium für eine Massenvermehrung von Prospaltella im grossen Stil zu klein ist. Es wird ein Plan vorgelegt, wie ein Insektarium mit einer ausreichenden Vermehrungskapazität von Prospaltella aussehen muss und welche Kosten hierfür etwa entstehen. »

Visite des essais de lutte microbiologique.

Le 23 novembre 1956 a eu lieu une visite des culture de Choux-fleurs de La Crau, près d'Hyères (Var) dans lesquelles sont faits depuis trois ans des essais d'application de suspensions de spores de *Bacillus thuringiensis* BERLINER d'une part, et de corps d'inclusion et de virus de la granuloze, d'autre part, contre la Piéride du Chou.

La dissémination en plein champ des deux sortes de germes pathogènes s'est toujours montrée extrêmement efficace, ce qui justifie l'intérêt qu'on accorde depuis quelques années à l'étude de ces procédés microbiologiques.

Le 24 novembre une autre visite était faite sur les pentes du mont Ventoux (Vaucluse) où a été tenté sur une assez large échelle, et déjà couronné de réussite, un traitement biologique avec une suspension de polyèdres contre la Processionnaire du Pin. Les incertitudes de la méthode et les limites d'emploi des germes pathogènes avaient été exposées et discutées au cours des Colloques d'Antibes.

Fonctionnement de la C.I.L.B.

Au cours de la première séance plénière les participants des Colloques ont enregistré avec satisfaction l'adhésion officielle de onze pays ou territoires à la C.I.L.B. et ont pris acte de l'intérêt manifesté par le gouvernement d'U.R.S.S.; ils se félicitent des fructueux contacts établis avec l'Organisation européenne pour la protection des plantes (O.E.P.P.) laquelle était représentée par les docteurs CAUDRI et POUTIERS ainsi qu'avec les autres organisations internationales.

La revue *Entomophaga* a obtenu un succès encourageant qui commande la poursuite de cette entreprise dans des conditions qui ont été discutées à Antibes mais qui seront précisées en assemblée générale.

Il en est de même pour les services d'Identification et de Documentation auxquels la Revue offre la possibilité de faire connaître leurs efforts et de diffuser leurs travaux.

(Rapporteur: P. GRISON).

LES PARASITES DE LA MOUCHE DES OLIVES

PAR

V. DELUCCHI*

1. HISTORIQUE.

Un siècle d'études sur les parasites de la mouche des olives (*Dacus oleae*) et des mouches des fruits en général, en tenant compte particulièrement de ce qui a été entrepris dans le bassin de la Méditerranée, peut être subdivisé en trois périodes principales :

a) Une première période s'étend de 1847 à 1910 environ et est caractérisée par les recherches de l'école SILVESTRI sur les parasites indigènes du *Dacus* en Italie méridionale. En 1847, LAURE mentionne pour la première fois l'existence du Chalcidien *Eupelmus urozonus* DALM., parasite de la larve du *Dacus* et une espèce de fourmi qui participe à la destruction de l'insecte nuisible. Vers la fin du siècle dernier nous avons la publication d'autres travaux sur le *Dacus* par PEREGALLO (1882), VITALE (1887), DEL GUERCIO (1900 et 1907), etc., et parallèlement, la découverte d'autres espèces de parasites indigènes, dont les noms faux à la suite d'identifications erronées commencent à créer une certaine confusion. En 1907, SILVESTRI, MARTELLI et MASI, publient dans le deuxième volume du *Bulletin de Portici* la première étude importante sur le complexe des parasites indigènes et le résultat de leurs recherches biologiques en Italie méridionale. D'après ce travail, la mouche des olives est attaquée en Italie par quatre parasites Hyménoptères qui appartiennent tous à la superfamille des *Chalcidoidea*, et précisément :

Dinarmus dacicida MASI.

Eulophus longulus ZETT.

Eupelmus urozonus DALM.

Eurytoma rosae NEES.

Ces parasites sont ectophages. *Dinarmus*, *Eulophus* et *Eurytoma* sont considérés comme parasites primaires des larves de *Dacus*, tandis que l'*Eupelmus* peut être à la fois primaire et secondaire. *Eurytoma*

(*) Communication lue à la Réunion d'Antibes, le 21 novembre 1956.

et *Eupelmus* sont polyphages et ont été cités par d'autres auteurs comme parasites d'autres insectes, en particulier de Cynipides et ont été élevés de Cynipides même à Portici. *Dinarmus* et *Eulophus* semblent être spécifiques. La fréquence des différentes espèces varie dans différents milieux. Le parasitisme est assez élevé en juillet-août (1906 : 65 %), diminue en septembre, est très faible en octobre et presque nul en novembre. Les quatre parasites en question ont été obtenus de *Dacus* entre juillet et octobre (ou novembre), ce qui fait logiquement penser à SILVESTRI et à ses collaborateurs que tous ces parasites (*Dinarmus* et *Eulophus* inclus) doivent forcément attaquer un certain nombre d'hôtes qui vivent sur d'autres plantes entre les mois d'octobre et de juillet. C'est à cette époque que naît l'idée d'une culture moins spécialisée de l'olivier et par conséquent de la conservation des plantes qui abritent les parasites en hiver et au printemps; c'est aussi à cette époque que naît l'idée de la recherche d'autres parasites dans le pays d'origine probable de la mouche des olives. SILVESTRI propose d'entreprendre des recherches approfondies sur les parasites du *Dacus* en Asie Mineure et particulièrement en Turquie, se rapportant à l'opinion d'éminents botanistes, en particulier de DE CANDOLLE (1883); il part donc du principe que l'olivier n'est pas autochtone (puisque'il n'existe pas en Italie un parasite spécifique adapté au cycle de l'hôte) et que tous les ectophages ont dû s'adapter au *Dacus* à la suite de son introduction en Europe. Comme nous le verrons, ces deux idées ou tendances — au lieu de s'intégrer — se sont succédé à partir de 1910 et n'ont pas atteint leur but.

b) La deuxième période se déroule pendant les années qui précèdent immédiatement la première guerre mondiale et elle est caractérisée par deux voyages de SILVESTRI entrepris entre 1912 et 1914, l'un autour du monde avec récolte de matériel en Afrique occidentale et méridionale puis en Australie, l'autre en Érythrée. Bien que le premier des deux voyages soit déterminé par les infestations de *Ceratitis capitata* WIED. aux Hawaii, où l'insecte a été introduit d'Australie, nous en rappellerons les points principaux, étant donné que certains parasites de *Ceratitis* semblent attaquer aussi les espèces de *Dacus*. En 1912, le chef du Service de l'agriculture de Honolulu engage SILVESTRI dans l'étude des parasites de *C. capitata* en Afrique occidentale, considérée par BEZZI le pays d'origine de la mouche des fruits. Le voyage de SILVESTRI dans cette région africaine est suggéré aussi par le fait que les tentatives précédentes entreprises dans d'autres régions par COMPERE (1907), par les entomologistes australiens et par ceux de l'Afrique du Sud (pour introduire en Australie ou en Afrique les parasites de *C. capitata*) n'eurent aucun succès. COMPERE éleva d'une espèce de *Bactrocera* (*Dacus*) de l'Inde un *Syntomosphyrum* (*S. indicum* SILV.), *Chalc. Eulophidae*, et deux espèces de Braconides; SILVESTRI introduisit à son tour le *Syntomosphyrum* en Italie et l'insuccès de son

acclimatation serait expliqué par le manque d'hôtes nécessaires au parasite pour compléter son cycle annuel. Après COMPERE, les autres entomologistes cherchèrent les parasites du *Ceratitis*, etc., dans l'Amérique du Sud (surtout au Brésil) ou dans le bassin de la Méditerranée ou encore dans l'Inde, mais toujours sans les résultats espérés au début. Ce manque de résultats est attribué par SILVESTRI au fait que les entomologistes ont toujours cherché les parasites *en dehors* du pays d'origine probable de leurs hôtes; ce pays d'origine devrait comprendre toute la région africaine tropicale, d'où toutes les espèces connues du genre *Ceratitis* et beaucoup d'espèces du genre *Dacus* et *Bactrocera* avaient été signalées à cette époque.

Au cours de son voyage qui le conduit aux Hawaï, SILVESTRI découvre les espèces suivantes parasites de *Ceratitis* et *Dacus*:

aa) *Dirhinus giffardii* SILV., Chalcidien, Nigéria mérid., ex *Ceratitis anonae* GRAH. — Le parasite attaque au laboratoire *C. capitata* et *Dacus* sp.;

bb) *Galesus silvestrii* KIEFF., Proctotrupide, Nigéria mérid., Côte-d'Or, ex *C. anonae*, *C. nigerrima* et *C. giffardii* BEZZI; le parasite attaque en captivité *C. capitata*, *C. colae* SILV., *Dacus oleae* et *D. bipartitus* GRAH.; une variété de cette espèce, *G. s. var. robustior* SILV. est obtenue en Guinée française de *Ceratitis punctata* WIED.;

cc) *Opius perproximus* SILV., Braconide, Afrique occid., ex *Dacus brevistylus* BEZZI et *Ceratitis giffardii* BEZZI; le parasite attaque au laboratoire *C. capitata*; sa variété, *modestior* SILV., est élevée de *C. giffardii* et *C. nigerrima* BEZZI dans la même région;

dd) *Opius humilis* SILV., Braconide, Afrique méridionale, ex *Ceratitis capitata*;

ee) *Trichopria capensis* KIEFF., Proctotrupide, Afrique mér., ex *C. capitata*;

ff) *Diachasma tryoni* CAM., Braconide, Australie, ex *Bactrocera* (*Dacus*) *tryoni* et *C. capitata*.

Ce sont les espèces les plus importantes. SILVESTRI mentionne ensuite une série d'espèces élevées en specimen unique ou qui n'ont pas été multipliées au cours de son voyage, telles que : *Opius dexter* SILV., Sénégal, ex *Dacus longistylus*; *Opius inconsuetus* SILV., Nigéria méridionale, ex *Ceratitis tritea*; *Opius inquirendus* SILV., du Cameroun, hôte inconnu; *Hedylus giffardii* SILV., Guinée française, ex *C. punctata* et *C. giffardii*; *Diachasma fullawayi* SILV., Nigéria méridionale, Sénégal et Guinée française, ex *C. giffardii* et *C. tritea*; *Biosteres caudatus* SZEPL., Nigéria et Cameroun, ex *C. giffardii*, *anonae*, *tritea*, *stictica*, *nigerrima* et *Dacus bipartitus*; ces genres *Opius*, *Hedylus*, *Diachasma* et *Biosteres* sont très voisins les uns des autres et appartiennent aux Braconides *Opiinae*. *Sigalphus daci* SZEPL., Transvaal, ex *D. oleae*;

Dirhinus ehrhorni SILV., Nigéria mérid., probabl. ex *C. giffardii*; *Spalangia afra* SILV., même région, ex *C. anonae*, attaque en captivité *C. colae* et *C. giffardii*; *Tetrastichus giffardii* SILV., Nigéria et Cameroun, ex *C. stictica*, *C. colae* et *D. bipartitus*; *Tetrastichus oxyurus* SILV., Nigéria mérid., ex *C. tritea*; ensuite des formicides prédateurs de *Dacus longistylus*, *D. armatus* et *C. colae*.

Pendant son voyage entre l'Afrique et les Hawaï, SILVESTRI perd les deux espèces *Opius perproximus* et *Trichopria capensis*, dont il n'obtient que des mâles au cours de ses élevages, et arrive à Honolulu avec les autres espèces mentionnées sous aa), bb), dd) et ff)); il fait ensuite noter que les espèces des genres *Dirhinus*, *Galesus* et *Dia-chasma* ont une tarière assez courte qui ne peut pas atteindre l'hôte en profondeur; ainsi il ne reste qu'une espèce à considérer : *Opius humilis* SILV., obtenue de *C. capitata* en Afrique méridionale. Les espèces des genres *Dirhinus* et *Galesus* ont été introduites de Hawaï en Italie par SILVESTRI lui-même, mais leur acclimatation n'a sans doute pas réussi, puisque à notre connaissance aucune information n'a été publiée à ce sujet. De ces recherches, SILVESTRI tire les conclusions suivantes : aa) en Afrique occidentale les *Ceratitis* et les *Dacus* sont toujours très rares, ce qui nous conduit à penser que la réduction des populations est très probablement due à l'action des parasites; bb) un certain nombre d'espèces de Braconides *Opiinae*, de Chalcidiens et de Proctotrupides constituent probablement le facteur de mortalité le plus important chez les mouches des fruits en général; probablement la découverte d'autres parasites encore inconnus, de bactérioses ou de mycoses pourrait compléter les résultats obtenus; cc) une même espèce d'Hyménoptère peut attaquer différentes espèces de *Ceratitis* et de *Dacus*; dd) il est nécessaire de continuer ces recherches en Afrique occidentale et de reprendre l'étude des parasites de *Bactrocera* dans l'Inde; ee) il est très important d'introduire les parasites déjà connus de l'Afrique du Nord et de l'Erythrée et d'en rechercher d'autres dans ces mêmes régions; ff) le problème de la lutte biologique contre *Ceratitis* et *Dacus* n'est pas du tout résolu; le complexe des parasites des mouches des fruits est très compliqué et les résultats publiés ne sont que la base pour une série d'études futures. En ce qui concerne le genre *Dacus* en Afrique occidentale et méridionale, SILVESTRI nous fait connaître les parasites de *D. bipartitus* GRAHAM, de *D. brevistylus* BEZZI et de *D. longistylus* WIED.; le Braconide *Sigalphus daci* SILV. était déjà précédemment connu comme parasite de *Dacus oleae* en Afrique méridionale, comme nous le verrons dans quelques instants. Aucun parasite n'a été obtenu de *D. armatus* FABR., *lounsburyi* COQ. et *vertebratus* BEZZI.

Dans une note envoyée au Congrès des oléiculteurs à Toulon (1909) — note qui n'a pas été lue — SILVESTRI considère comme urgente et nécessaire la recherche de parasites de la mouche des olives en Afrique

et en Asie et propose au Congrès de demander aux gouvernements de toutes les nations qui cultivent l'olivier, la création d'un fonds commun pour l'étude des parasites et de nommer un entomologiste compétent pour la direction des recherches.

C'est à cette époque que SILVESTRI commence (1909) à recevoir les parasites de *Dacus oleae* sur *Olea verrucosa* de l'Afrique méridionale (où les dégâts sont très faibles) et en élever les cinq espèces suivantes : *Opius africanus* SZEPL., un *Eupelmus*, un *Ormyrus*, un *Eurytoma* et le *Bracon celer* SZEPL. En 1910, MARCHAL découvre en Tunisie l'*Opius concolor* SZEPL. et la même année SILVESTRI obtient l'*Opius dacicida* SILV., un autre Braconide et quatre espèces de Chalcidiens d'olives reçues de l'Erythrée. En 1911, SILVESTRI trouve une variété *orientalis* de l'*Opius africanus* dans le matériel d'Erythrée et décrit l'*Opius lounsburyi*, obtenu d'olives du Transvaal. Avant son voyage aux Hawaï, SILVESTRI connaissait donc d'Afrique quatre espèces d'*Opius*, un *Sigalphus*, un *Bracon*, un *Eurytoma*, un *Eupelmus*, un *Ormyrus* et probablement une espèce de *Closterocerus* et deux autres parasites indéterminés. Avec cet ensemble d'informations, SILVESTRI entreprend son voyage en Erythrée (1914) et l'étude des parasites du *Dacus oleae* sur *Olea chrysophylla*. Ce travail, conclu en deux mois environ, est le seul dans son genre et nous montre que nos connaissances dans ce domaine sont très faibles et superficielles. De *Dacus oleae* en Afrique orientale, SILVESTRI obtient 14 espèces de parasites :

Endoparasites :

Opius africanus var. *orientalis* SILV.

Opius dacicida SILV.

Halticoptera daci SILV.

Ectoparasites :

Bracon celer SZEPL.

Eupelmus afer SILV.

Allomphale cavasolae SILV.

Parasites à biologie inconnue :

Tetrastichus maculifer SILV.

Eutelus modestus SILV.

Metriocharis atrocyanea et *viridis* SILV.

Sigalphus daci SZEPL.

Teleopterus notandus SILV.

Achrysocharis formosa var. *erythraea* SILV.

Atoposoma variegatum var. *afra* SILV.

De ces parasites, en partie inconnus au point de vue biologique, SILVESTRI élimine les trois espèces *Achrysocharis*, *Teleopterus* et *Atoposoma*, étant donné que leur tarière très courte ne peut pas atteindre en Europe le *Dacus* dans les fruits de *Olea europaea*, dont le mésocarpe

est plus épais que chez les fruits des *Olea* sauvages; il ne tient pas compte des autres espèces à biologie inconnue et de l'ectophage *Eupelmus afer* et considère comme espèces importantes les deux *Opius*, le *Bracon*, *Halticoptera* et *Allomphale* (ce dernier genre est synonyme de *Euderus*, d'après FERRIÈRE), c'est-à-dire deux ectophages et trois endophages. La même année 1914, SILVESTRI libère un certain nombre d'individus des espèces mentionnées, sauf le *Tetrastichus*, les *Metriocharis*, le *Sigalphus* et le *Teleopterus*. Pour résumer, entre 1909 et 1914, le matériel suivant a été libéré en Italie par le centre de Naples :

- 1910 : Quelques *Opius africanus*,
 Deux femelles d'*Eupelmus*,
 Une femelle de *Ormyrus* (Afrique méridionale);
- 1911 : Quelques *Eupelmus* (Afrique méridionale);
- 1913 : Quelques *Opius africanus* d'Afrique,
 300 *Dirhinus giffardii* et 100 *Galesus silvestrii* (Hawaï);
- 1914 : 440 *Opius africanus* var. *orientalis*,
 15 *Opius dacicida*,
 47 *Halticoptera daci*,
 1 200 *Euderus* (*Allomphale*) *cavasolae*,
 155 *Bracon celer*,
 179 *Eupelmus afer*,
 400 *Achrysocharis formosa* var. *erythraea*,
 500 *Atoposoma variegatum* var. *afra*,
 20 *Eutelus modestus*.

L'*Ormyrus* introduit d'Afrique devrait être l'espèce *striatus* CAMERON, qui dans un travail postérieur de SILVESTRI n'est plus considérée comme parasite du *Dacus*, mais comme parasite probable de *Eurytoma oleae* SILV., de même que *Decatoma aethiopica*, *Eupelmus spermophilus*, *Habrocytus indagans* et *Eurytoma varicolor*, espèces qui vivent toutes dans le noyau des olives de *Olea chrysophylla* et probablement aussi de *O. verrucosa*. Les autres espèces de parasites restent, dans les travaux ultérieurs, des parasites du *Dacus*. SILVESTRI décrit encore en 1915, un *Tetrastichus dacicida* n.sp. du Cameroun, ex *Dacus bipartitus* GRAHAM, et *Zorontogramma distinctum* nov. gen. n.sp., parasite probable des œufs de *Dacus oleae* sur *Olea chrysophylla*. Les travaux d'acclimatation réalisés entre 1910 et 1914 n'ont donné, à notre connaissance, aucun résultat. Les causes de cet insuccès n'ont reçu jusqu'à maintenant aucune explication. On parle souvent de raisons climatiques qui ne permettraient pas aux parasites introduits de survivre aux hivers plus froids de la région méditerranéenne, on pense souvent au manque d'hôtes intermédiaires (encore inconnus) dans nos régions, etc.; mais on pourrait aussi penser aux méthodes employées dans ces travaux de lutte biologique, dont le résultat a été

essentiellement de discréditer la lutte biologique contre le *Dacus* et de décourager à l'avance toute nouvelle tentative. Des travaux de SILVESTRI et collaborateurs publiés il y a quarante ans, il apparaît clairement que tout le travail de recherche sur les parasites a été conduit avec une extrême rapidité et que tous les parasites ont été libérés sans connaître ni leur biologie ni les facteurs qui peuvent assurer l'acclimatation des espèces introduites. Les recherches de base sur les parasites du *Dacus* en dehors de la Méditerranée terminent pratiquement ici.

c) La troisième et dernière période, qui s'étend de la première guerre mondiale à aujourd'hui, est caractérisée chez nous par le retour aux recherches sur les parasites indigènes, par conséquent au rétablissement du milieu naturel dans les olivaias, déjà indiqué par SILVESTRI en 1907. Cette idée a trouvé dans la personne de ISAAKIDÈS son meilleur défenseur, surtout pendant ces dernières années. Le complexe des parasites Hyménoptères s'enrichit de deux espèces de MASI, que cet auteur place dans le genre *Dinarmus* à côté de *dacida* MASI et présente dans un tableau définitif du genre en 1921; la révision de ces espèces, publiée par nous dans le « *Z. f. angew. Ent.* » en 1956, montre d'abord que les trois espèces *dacida*, *lesbiacus* et *virescens* sont identiques entre elles et que le genre *Dinarmus* a été mal interprété dès le début. L'espèce *dacida* MASI est placée dans le nouveau genre *Cyrtotypx* DEL. En 1941, MASI publie la description d'un autre Chalcidien, *Eupelmus martellii* de Cyrénaïque, qui est une bonne espèce et peut être facilement séparé de notre *Eupelmus* européen. En 1931, MONASTERO décrit une espèce nouvelle d'*Opius*, *O. siculus*, en Sicile et, en 1934, le même auteur donne les différences morphologiques entre cette nouvelle espèce et l'*Opius concolor* SZEPL. SILVESTRI, qui reçut les spécimens de MONASTERO, resta indécis sur l'identité de cette espèce découverte en Sicile, mais il déclara cependant au Congrès de Lisbonne (en 1933) que la découverte de l'*Opius siculus* nous montrait l'existence sur notre continent d'une espèce endophage parasite du *Dacus oleae*. D'après les recherches de MONASTERO, publiées dans un journal de Palerme en 1934, parmi les 12 572 pupes de *Dacus* récoltées dans les provinces de Palermo et Trapani on remarqua le développement d'environ 3 000 spécimens, dont un tiers parasité par *Opius siculus*. SILVESTRI considéra ensuite cette espèce comme identique à *concolor* SZEPL. et en libéra un assez grand nombre d'individus en Italie méridionale et en Sardaigne (1938).

Cette espèce de Braconide n'est plus mentionnée dans la relation de SILVESTRI à la réunion de Stockholm (1948), qui nous rappelle — à côté des quatre Chalcidiens ectophages traditionnels — l'existence d'une Cécidomyide prédatrice des œufs de *Dacus*, *Prolasioptera berlesiana* PAOLI. Ce prédateur, décrit par PAOLI en 1907, fut considéré au début comme saprophage, mais SILVESTRI reprit la question en

1947 et publia en 1949 une note sur la biologie du Diptère. Dans une synthèse sur les méthodes de lutte contre les insectes nuisibles aux oliviers, RUSSO (1954) mentionne à nouveau les quatre Chalcidiens ectophages et *Prolasioptera berlesiana*, mais y ajoute l'*Opius concolor*, parasite endophage, ceci confirme que, actuellement, l'espèce *O. siculus* établie par MONASTERO est tombée définitivement en synonymie; *O. concolor*, introduit de l'Afrique du Nord, se serait donc définitivement acclimaté. En ce qui concerne *Prolasioptera berlesiana*, RUSSO écrit que les 95 % des œufs de *Dacus* sont détruits par ce prédateur en été, en particulier dans les olivaires à variétés précoces.

Russo conclut en disant que la CILB est l'organisation qui pourrait entreprendre les recherches sur les entomoparasites du *Dacus* dans le futur.

A une autre conclusion arrive ISAAKIDÈS dans une publication parue la même année (1954), en reprenant toute la question dès son origine, puisqu'il considère le *Dacus* comme un insecte autochtone de l'Europe méridionale et comme un insecte qui, dans les conditions primitives de son existence, est réprimé par des parasites indigènes suffisamment efficaces. D'après cet auteur, la nuisibilité du *Dacus* dans le sud de l'Europe est conditionnée par un changement de milieu; les dégâts de la mouche de l'olive sont une conséquence directe de la façon dont on cultive l'olivier. L'auteur conclut donc que le problème du *Dacus* fournit un bel exemple de la façon dont l'homme crée un insecte nuisible et que l'action des parasites indigènes seuls paraît suffisante pour combattre le *Dacus*, tout au moins en Grèce. La conclusion d'ISAAKIDÈS s'appuie surtout sur le fait que, dans un milieu « primitif » (= olivier et broussaille), le parasitisme est très élevé et atteint le 70 ou 80 % (ou davantage) le mois d'août, comme il avait déjà été mis en évidence par SILVESTRI (1907) au début de ses expériences. Dans un plus récent travail (1955) ISAAKIDÈS devient plus catégorique; il est contre l'introduction de parasites exotiques et pour la diffusion des espèces indigènes connues par le moyen de la modification de la méthode culturale. Nous trouvons ces mêmes idées dans son récent travail paru il y a quelques mois.

En résumant, nous disons donc que le complexe des parasites et prédateurs du *Dacus* en Europe méridionale se compose des espèces suivantes :

Opius concolor SZEPL., Brac., endophage, espèce introduite;
Eupelmus urozonus DALM., Chalc., ectophage, indigène;
Cyrtotypx dacicida MASI, idem;
Eurytoma rosae NEES, idem;

et :

Prolasioptera berlesiana PAOLI, prédateur des œufs;
 auxquelles nous ajoutons une nouvelle espèce, qui remplace le *Pnigalio longulus* auct.:

Pnigalio mediterraneus n.sp., dont la description sera publiée en coll. avec M. CH. FERRIÈRE (cf. p. 123).

*
* *

Dans ce bref historique sur les parasites du *Dacus oleae*, nous avons négligé des travaux assez récents publiés dans différents pays sur d'autres *Trypetidae*, en particulier par les Entomologistes des Hawaï, toujours actifs dans le domaine de la lutte biologique contre les insectes nuisibles. Nous rappellerons ici tout simplement les travaux de SILVESTRI (1915) sur les parasites de Trypétides de l'Inde, (espèces nouvelles de *Bracon*, *Opius*, *Biosteres*), de WILLARD (1920) sur l'*Opius fletcheri* de l'Inde, ex *Bactrocera*; de FULLAWAY (1925) sur le *Biosteres formosanus* de Formose, ex *Dacus*; du même auteur (1950) sur les parasites de la mouche des fruits en Australie (avec une espèce nouvelle d'*Opius*); de V.D. BOSCH, BESS et HARAMOTO (1951) sur l'acclimatation des parasites (*Opius*) contre *Dacus dorsalis* HEND. aux Hawaï; etc.

Ainsi, le problème de la lutte biologique contre le *Dacus* est en grande partie à refaire. Ce qui a été entrepris pendant quarante années, tout en restant une base de départ, semble avoir été réalisé sans les moyens techniques nécessaires et dans certains cas avec une très grande rapidité, soit dans l'exécution du travail, soit dans la façon d'en tirer les conclusions. En outre, ces études ont été généralement conduites sur plan national par un seul institut, ce qui n'est plus possible aujourd'hui pour un problème qui intéresse tous les pays du bassin de la Méditerranée.

2. LA VALEUR DES ESPÈCES.

En ce qui concerne la valeur des espèces découvertes en dehors du bassin de la Méditerranée, nous ne pouvons formuler aucune opinion, même au point de vue systématique, étant donné nos connaissances trop limitées. La seule espèce qui semble désormais acclimatée en Italie, surtout en Sicile, est l'*Opius concolor*, de Tunisie. La plupart des espèces de SILVESTRI semblent perdues, c'est du moins à cette conclusion que l'on arrive en lisant les informations reçues du professeur G. RUSSO de Naples. De Portici, le docteur CH. FERRIÈRE n'a pu recevoir que l'*Opius concolor* SZEPL. et ensuite *Halticoptera daci* SILV., un *Bracon* sp. et un *Eurytoma* sp. (Afrique méridionale).

Sur la valeur des espèces indigènes, les opinions des entomologistes sont assez discordantes, non seulement au point de vue de la lutte biologique, mais aussi en ce qui concerne leur position systématique. C'est le cas par exemple de l'*Eurytoma rosae* NEES, élevé à l'origine de Cynipides; entre l'*Eurytoma rosae* auct. (NEES) et l'*Eurytoma* ex *Dacus*,

il existe quelques différences morphologiques et de coloration assez faibles qui — au point de vue taxonomique — sont difficiles à évaluer. A cause de ces faibles différences, on a voulu dernièrement rapprocher l'*Eurytoma* ex *Dacus* de l'espèce *nigrita* BOH. (voir publication de Russo, 1954), ce qui nous semble incorrect sans les expériences biologiques de laboratoire. La question concernant les *Dinarmus lesbiacus* et *virescens*, considérées maintenant comme identiques à *dacicida* MASI, a été résolue dans une récente publication (DELUCCHI, 1956); il resterait encore à voir si les différences morphologiques qui existent entre *Cyrtotypx dacicida* (ex *Dacus*) et *C. robustus* MASI (ex *Cynips*) sont biologiquement valables. L'*Eulophus longulus* ZETT., ex *Dacus*, considéré actuellement comme un *Pnigalio*, n'est pas — comme nous le verrons plus loin — identique à l'espèce de ZETTERSTEDT et sera décrit (voir article suivant) comme espèce nouvelle, *P. méditerranæus* n.sp. Par rapport à la biologie, il faudrait reprendre l'*Eupelmus urozonus* DALM., ectophage primaire et secondaire, et probablement le *Pnigalio*: l'hyperparasitisme des Eulophides ectophages est généralement faible, mais nous ne savons pas dans quelles conditions il peut augmenter. Toute l'étude biologique des Chalcidiens indigènes est à reprendre, du reste, sur la base des travaux publiés par ISAAKIDÈS ces dernières années. Un dernier cas à étudier serait *Prolasioptera berlesiana* PAOLI qui — malgré son action sur les olives (dessèchement du mésocarpe) — est considéré comme un bon élément de lutte biologique.

3. PLAN DE TRAVAIL.

Le Service d'Identification aimerait réaliser, au cours de l'année, une série de publications sur les parasites du *Dacus*. Une première contribution nous fera connaître les Chalcidiens indigènes, une deuxième les Chalcidiens non indigènes, une troisième les Braconides, etc.; il serait indispensable pour cette réalisation de pouvoir obtenir en communication le matériel des études antérieures.

(Commonwealth Institute of Biological Control, European laboratory, Mendrisio, Tessin, Suisse).

ZUSAMMENFASSUNG

Im vorliegenden Vortrag, der anlässlich der CILB-Versammlung in Antibes am 21. November 1956 gehalten wurde, erwähnt der A. die wichtigsten, bis heute in Europa veröffentlichten Untersuchungsergebnisse über *Dacus*-Parasiten und gliedert sie in drei zeitliche Hauptperioden. Vor 50 Jahren haben SILVESTRI und Mitarbeiter die in Italien einheimischen Parasiten der Olivenfliege untersucht und unmittelbar vor dem ersten Weltkrieg hat SILVESTRI die in Afrika und Australien vorkommenden *Dacus*— oder *Ceratitis*— Parasiten studiert. Von allen, aus den verschiedensten Ländern importierten Parasitenarten hat sich lediglich *Opius concolor* in Süditalien akklimatisiert. In den letzten 30 Jahren wurde vorwiegend versucht, die Wirkung der einheimischen Parasiten und Räuber durch Kulturmassnahmen zu erhöhen. Die in Südeuropa vorkommenden Parasiten gehören alle zur Superfamilie der *Chalcidoidea*; der einzige bekannte Räuber stellt eine Cecidomyiden-Art dar.

RIASSUNTO

Nella presente nota, letta alla riunione della C.I.L.B. a Antibes il 21 novembre 1956, l'Autore elenca i principali studi compiuti in Europa sui parassiti del *Dacus oleæ* fino ad oggi, mettendo in evidenza tre periodi fondamentali: il primo periodo concerne le ricerche sui parassiti indigeni (Europa meridionale), intraprese in particolar modo da Silvestri e collaboratori, prima del 1908 circa; il secondo riassume l'intenso lavoro eseguito da Silvestri sui parassiti del *Dacus oleæ* e *Ceratitis capitata* in Africa e Australia durante gli anni 1908-1914; l'ultimo periodo, dalla prima guerra mondiale ad oggi, è caratterizzato da sporadici studi sistematici su nuove specie parassite del *Dacus oleæ* o d'altri Tripetiti e da un abbandono delle ricerche concernenti parassiti esotici per la lotta biologica contro la mosca delle olive. Sono quindi menzionati i parassiti del *Dacus* attualmente conosciuti nell'Europa meridionale secondo la più recente nomenclatura. L'Aurore conclude con un breve accenno al valore di queste specie a prevedere la preparazione di alcuni lavori sulla sistematica dei parassiti finora allevati dal *Dacus*, in e fuori Europa, da parte del Servizio di Identificazione della C.I.L.B.

BIBLIOGRAPHIE (européenne).

- CODINA (A.). — 1922. Els enemics naturals dels insectes depredadors de les olives. — *Bull. Inst. Catalan. Hist. Nat.*, 2.
- DELUCCHI V.). — 1956. Beiträge zur Kenntnis der Pteromaliden (*Hym.*, *Chalcidoidea*), II. — *Z. ang. Ent.*, 39, 229-257.
- ISAACIDÈS (C.A.). — 1952. Olive-fly control in Greece. — *MSA Edition*, Athen.
1954. La mouche des olives. — *Ann. Acad. Athènes*, 20, 1-28.
1955. La lutte biologique contre la mouche des olives en Grèce. — *Ann. Acad. Athènes*, 22.
1956. La lutte contre la mouche des olives. Les parasites du *Dacus*. — *P. Acad. Athènes*, 31, 195-206.
- MARCHAL (P.). — 1911. Les parasites de la mouche des olives en Tunisie. — *C.R. Acad. Sci.*, Paris, 152, 215-218.
- MARTIN (H.). — 1948. Observations biologiques et essais de traitements contre la mouche de l'olive (*Dacus oleae* rossii) dans la province de Tarragone (Espagne) de 1946 à 1948. — *Bull. Soc. Ent. Suisse*, 21, 361-400.
- MASI (L.). — 1908. Contribuzioni alla conoscenza degli insetti dannosi all'olivo e di quelli che con essi hanno rapporto. — *Boll. Lab. Zool. Gen. Agr. Portici*, 2, 185-194.
1922. Le specie del genere *Dinarmus* (*Hymenoptera*-, *Chalcididae*). — *Boll. Lab. Zool. Gen. Agr. Portici*, 15, 268-278.
1941. Un nuovo *Eupelmus* parassita del *Dacus oleae* nella Cirenaica. — *Boll. Soc. Ent. Ital.*, 73, 109-111.
- MONASTERO (S.). — 1934. La scoperta dell'*O. siculus* MON. in Sicilia e la lotta contro la mosca dell'olivo. — *L'Avanguardia rurale*.
- RUSSO (G.). — 1954. Reperti biologici e metodi di lotta sui principali insetti dannosi all'olivo. — *Boll. Lab. Ent. Agr. Portici*, 13, 64-95.

- SILVESTRI (F.), MARTELLI (G.) e MASI (L.). — 1907. Sugli Imenotteri parassiti ectofagi della mosca delle olive fino ad ora osservati nell'Italia meridionale e sulla loro importanza nel combattere la mosca stessa. III. — *Boll. Lab. Zool. Gen. Agr. Portici*, 2, 18-80.
- SILVESTRI (F.). — 1914. Viaggio in Africa per cercare i parassiti delle mosche dei frutti. — *Boll. Lab. Zool. Gen. Agr. Portici*, 8, 1-160.
1914. Viaggio in Eritrea per cercare i parassiti della mosca delle olive. — *Boll. Lab. Zool. Gen. Agr. Portici*, 9, 186-226.
1915. Contributo alla conoscenza degli insetti dell'olivo dell'Eritrea e dell'Africa meridionale. — *Boll. Lab. Zool. Gen. Agr. Portici*, 9, 240-334.
1915. Descrizione di nuovi Imenotteri Calcididi africani. — *Boll. Lab. Zool. Gen. Agr. Portici*, 9, 337-377.
1916. Descrizione di alcuni Imenotteri Braconidi parassiti di Ditteri Tripaneidi nell'India. — *Boll. Lab. Zool. Gen. Agr. Portici*, 11, 160-169.
1938. La lotta biologica contro la mosca dei frutti della famiglia Trypetidae. *Verh. VII. Int. Kongr. f. Ent.*, Berlin, 4, 2396-2418.
- SZEPLIGETI (G.v.). — 1911. Ein neuer *Sigalphus* (Braconidae) aus *Dacus oleae* GML. — *Boll. Lab. Zool. Gen. Agr. Portici*, 5, 223.

LES HYMÉNOPTÈRES PARASITES DE LA MOUCHE DES OLIVES

I. LES CHALCIDIENS DE LA RÉGION MÉDITERRANÉENNE

par

CH. FERRIÈRE et V. DELUCCHI.

Dans toute la région méditerranéenne la mouche des olives, *Dacus oleae*, fait chaque année des dégâts considérables et est devenue un des problèmes importants de la protection des végétaux. A la suite de réunions internationales, le problème a pris une nouvelle importance et plusieurs méthodes de lutte ont été préconisées ou sont mises en pratique avec plus ou moins d'efficacité. Le rôle des ennemis naturels, en particulier des parasites, qui en été et au début de l'automne attaquent un grand nombre de larves de *Dacus*, est encore mal connu; même au point de vue taxonomique l'étude de ces Hyménoptères est en grande partie à refaire et ne peut pas être considérée terminée avec cette note. Vue la complexité des problèmes de systématique, nous ne mentionnerons ici — pour le moment — que les Chalcidiens paléarctiques parasites du *Dacus*, nous réservant de revenir plus tard sur la question des Braconides, en particulier des *Opius*, ou sur la question des autres Chalcidiens élevés de *Dacus* en dehors du bassin de la Méditerranée.

La première note un peu précise sur les parasites indigènes de la mouche des olives a été publiée par SILVESTRI, MARTELLI et MASI en 1907; on y mentionne quatre espèces de Chalcidiens sous les noms de *Dinarmus dacicida* MASI, *Eulophus longulus* ZETT., *Eupelmus urozonus* DALM. et *Eurytoma rosae* NEES. MASI reprend ces espèces en 1908 et montre que les parasites du *Dacus* signalés par PAOLI (1907) avaient été mal identifiés et pouvaient tous se rapporter aux quatre espèces mentionnées ci-dessus. Il est regrettable que, malgré cette mise au point déjà ancienne, ces noms de PAOLI, sans valeur au point de vue taxonomique, aient été cités sans commentaires dans plusieurs travaux assez récents. Les quatre espèces mentionnées ont été signalées depuis dans divers pays, principalement par MARCHAL (1911) en Tunisie (mais l'*Eulophus* est nommé *E. pectinicornis* L.), par CODINA (1922) et MARTIN (1948) en Espagne, par RUSSO (1954) en Italie, et par KORONEOS (1939) et ISAAKIDES (1954) en Grèce.

MASI (1941) a encore décrit un *Eupelmus martellii* de la Cyrénaïque et avec cette espèce nous en connaissons cinq qui attaquent la mouche des olives autour de la Méditerranée. Nous avons toujours retrouvé ces cinq espèces de Chalcidiens — et seulement celles-ci — dans le matériel reçu d'Italie, d'Espagne, de Grèce et de Libye, mais plusieurs d'entre elles ne peuvent plus conserver le nom sous lequel elles ont été connues jusqu'ici et méritent donc d'être revues.

Tableau pour l'identification des Chalcidiens parasites du *Dacus* dans la région méditerranéenne.

- 1 (2) Funicule de quatre articles dans les deux sexes, trois premiers articles avec rameaux chez le mâle. Propodeum pourvu de deux costulae bien distinctes. Abdomen du mâle avec tache blanchâtre translucide au milieu.
..... *Pnigalio mediterraneus* n.sp.
- 2 (1) Funicule au moins de cinq articles dans les deux sexes, articles du mâle sans rameaux. Propodeum sans costulae, abdomen du mâle toujours foncé. 3
- 3 (6) Funicule de cinq ou six articles, postmarginale plus longue que la moitié de la marginale. Mésopleures normales, propodeum bien distinct, mesoscutum convexe, valvulae pas ou très peu proéminentes chez la femelle. 4
- 4 (5) Pronotum très court, sillons parapsidaux incomplets, abdomen déprimé, corps à reflets verdâtres, propodeum lisse avec carène médiane, tergites du thorax et tête très faiblement réticulés. Antenne femelle à trois annuli et cinq articles au funicule, celle du mâle à deux annuli et six articles au funicule. Flagelle du mâle densément poilu.
..... *Cyrtotypx dacicida* MASI.
- 5 (4) Pronotum grand, sillons parapsidaux complets, abdomen comprimé, corps noir, tête et tergites du thorax grossièrement sculptés. Funicule à cinq articles dans les deux sexes, articles du mâle avec verticilles.
..... *Eurytoma rosae* NEES.
- 6 (3) Funicule de sept articles dans les deux sexes. Postmarginale et stigmale très courtes, la première environ 1/3 ou 1/4 de la marginale. Mesopleures grandes, propodeum très court, mesoscutum concave et valvulae bien proéminentes chez la femelle.
..... *Eupelmus urozonus* DALM.
et *Eupelmus martellii* MASI.

Les chalcidiens parasites du *Dacus*.

a) *Eurytoma rosae* NEES (1834).

(Mon. Hym. Ichn. Aff., 2, 415).

L'identification exacte de cette espèce ne va pas sans difficultés, les *Eurytoma* présentant peu de caractères spécifiques très nets. MASI (1907) avait identifié le parasite du *Dacus* à l'*Eurytoma rosae* NEES et c'est sous ce nom qu'il reste généralement connu. Au point de vue

biologique, cette espèce est connue dans l'Europe centrale et septentrionale comme parasite de Cynipides seulement, dans de nombreuses galles de *Rosa*, *Quercus* et *Acer* surtout. Pour cette raison on a récemment douté que cette espèce puisse parasiter un Diptère Trypétide dans la région méditerranéenne et l'on a voulu rapprocher les individus ex *Dacus* de *Eurytoma nigrita* BOH., à cause de la réticulation de la face et de la coloration du scape et des pattes (MARTIN, 1948; RUSSO, 1954). Certains individus du sud de l'Espagne (Tarragone), que nous avons examinés, se rapprochent en effet de cette espèce de BOHEMAN, dont nous avons vu le type. Cependant ces caractères ne sont pas constants et l'étude d'un certain nombre d'individus ex *Dacus* et ex Cynipides de la région méditerranéenne nous a conduit à maintenir le nom de *E. rosae* pour ce parasite du *Dacus*, en attendant que des essais biologiques soient entrepris pour résoudre ce problème de façon définitive. Le rapprochement des individus obtenus de *Dacus* à l'espèce *nigrita* BOH., qui est une espèce suédoise à biologie inconnue, peut aussi sembler douteux, bien que les *Eurytoma* soient encore trop mal connus pour qu'on ait une idée nette sur leur répartition géographique possible.

b) *Cyrtoptyx dacicida* MASI (1907).

(Boll. Lab. Zool. Gen. Agr. Portici, 2, 20).

Comme nous l'avons déjà fait remarquer dans un récent travail sur les genres voisins de *Dinarmus* (DELUCCHI, 1956), ce genre de THOMSON (1878) a été mal interprété dès le début (MASI, 1907) avec l'inclusion d'un certain nombre de formes affines (MASI, 1907-1934), parmi lesquelles nous retrouvons l'espèce *dacicida* MASI. Pour les vrais *Dinarmus* THOMSON, MASI a créé en 1924 le genre *Sphaerakis* qui, avec *Bruchobius* ASHMEAD (1904), tombe aujourd'hui en synonymie du premier. Les espèces *Dinarmus* auct. ont été attribuées en 1956 à trois genres nouveaux, *Cyrtoptyx*, *Oxysychus* et *Ischyroptyx* DEL. Le premier de ces trois genres mentionnés est composé de trois espèces de MASI, *robustus* (1907), *dacicida* (1907) et *lichtensteini* (1921), dont la première est le type du genre. Les deux espèces *virescens* et *lesbiacus* MASI, obtenues de *Dacus*, ont été considérées comme synonymes de *dacicida*, puisque les différences entre les trois formes n'ont aucune valeur spécifique. L'espèce *cynipidis* et la variété *pallidipes* de *robustus*, obtenues de *Cynips*, sont considérées pour la même raison comme identiques à *robustus* MASI. La valeur des espèces actuellement placées dans le genre *Cyrtoptyx* n'est pas — croyons-nous — tout à fait sûre; les différences morphologiques et de couleur établies dans notre tableau d'identification (DELUCCHI, 1956) se basent sur un complexe d'individus élevés toujours du même hôte (*Cynips* ou *Dacus*) et aucun essai n'a jamais été

entrepris, à notre connaissance, pour voir si les formes *robustus* et *dacicida* ne montrent quelques petites différences que parce qu'elles ont été élevées d'hôtes différents. Nous arrivons à cette conclusion par le fait que *dacicida* n'a été retrouvé jusqu'à maintenant que sur *Dacus* entre juillet et octobre, tandis que *robustus* a été élevé de Cynipides à des époques différentes. L'espèce *dacicida*, qui est un ectophage de la larve de *Dacus*, comme les autres Chalcidiens du complexe, devrait avoir un hôte secondaire entre octobre et le mois de juin suivant. En ce qui concerne ce Ptéromalide, nous aurions ici les mêmes considérations que pour l'*Eurytoma rosae* NEES et la valeur spécifique de *dacicida* ne pourra être fixée qu'après son étude biologique. Parmi les parasites du *Dacus* de la zone méditerranéenne, *C. dacicida* est le seul Ptéromalide du complexe; mâles et femelles sont facilement reconnaissables à la formule de leurs antennes, 11353 (femelle) et 11263 (mâle). Des exemplaires de cette espèce nous ont été envoyés de Grèce (surtout de Crète), Italie et de Libye.

c) *Eupelmus urozonus* DALMAN (1820).

(Act. Holm., 2, 378).

Répandue dans toute la région paléarctique, cette espèce a été obtenue de nombreux insectes et semble être aussi bien parasite primaire que secondaire; sa larve se développe en ectoparasite sur des larves de Lépidoptères, Coléoptères, Diptères ou Hyménoptères, en général sur toute larve de taille appropriée vivant cachée dans des tissus végétaux, galles, tiges, fruits, graines, etc. Nous avons examiné des exemplaires parasites du *Dacus oleae* provenant d'Espagne, d'Italie et Grèce; dans ce dernier pays, *E. urozonus* semble être un des principaux parasites de la mouche de l'olive. Comme beaucoup d'espèces polyphages, cette forme varie beaucoup de taille et de coloration; le corps peut être vert ou bleuâtre avec quelques reflets dorés, ou vert foncé avec des reflets violacés, l'abdomen est généralement vert foncé, plus ou moins bronzé-violacé en son milieu.

d) *Eupelmus martellii* MASI (1941).

(Boll. Soc. ent. Ital., 73, 109).

En Afrique du Nord, *E. urozonus* DALM. est remplacé par l'espèce décrite par MASI de Cyrénaïque; nous avons reçu plusieurs exemplaires de Libye. On pourrait la considérer comme une variété de *urozonus*, dont elle diffère peu morphologiquement; mais elle a cependant une coloration bien distincte, comme MASI l'a déjà fait ressortir dans sa description originale. Elle diffère de *E. urozonus* par les caractères suivants : Le corps est plus vert brillant avec de nombreux reflets dorés

ou cuivrés, surtout sur les parapsides, les axilles et le scutellum; la tête est vert doré, avec de légers reflets violacés au-dessus des antennes; les mésopleures sont dorées, brillantes, sauf au milieu, et l'abdomen est presque entièrement d'une belle teinte cuivrée. Le mâle a aussi le thorax plus vert-doré et l'abdomen plus violacé, et les antennes sont un peu plus étroites que celles d'*urozonus*.

e) *Pnigalio mediterraneus* nov. sp.

Cette espèce a été bien décrite par MASI (1907) sous le nom de *Eulophus longulus* ZETT., aussi ne redonnons-nous aucune description détaillée. Nous avons pu nous convaincre cependant que le parasite du *Dacus* diffère de l'espèce de ZETTERSTEDT, dont nous avons pu examiner le type provenant de Björvik en Finlande; nous avons aussi une longue série de *E. longulus* élevés des chenilles mineuses de *Lyonetia clercella* en Suisse et en Allemagne. Les principales différences sont les suivantes :

— Mésopleures entièrement lisses, ainsi que le prepectus et les métapleures; propleures très finement striolées; tegulae noires ou brunes; pattes de coloration variable, mais les tibias toujours entièrement jaune blanchâtre; costulae distinctes et situées au milieu du propodeum.

P. mediterraneus n. sp.

— Mésopleures en partie chagrinées, prepectus presque entièrement rugulo-ponctué; propleures avec des stries plus grossières et plus serrées; tegulae brun jaune; tibias médians et postérieurs foncés vers l'extrémité; costulae situées en avant du propodeum et faibles.

P. longulus ZETT.

Ayant reçu du musée de Lund toutes les espèces d'*Eulophus* de la collection THOMSON, nous constatons que le parasite du *Dacus oleae* ne se laisse identifier à aucune de ces espèces ou à aucune des autres espèces que nous avons pu étudier; il diffère aussi des espèces dont ERDÖS (1954) a donné une table de détermination. Le genre *Pnigalio* SCHRANK (= *Eulophus* auct. partim, nec *Eulophus* GEOFFROY), dont le type est *P. pectinicornis* L., renferme actuellement les espèces qui ont 4 articles au funicule des antennes et une massue de 2 articles chez la femelle, trois rameaux aux antennes des mâles et le propodeum lisse divisé par une carène médiane et par une carène oblique (costula) sur chaque moitié. Les espèces qui ont le propodeum lisse et une carène médiane plus ou moins nette, sans traces de costulae, rentrent mieux dans le genre *Sympiesis*. Une étude plus précise des genres des *Eulophinae* reste encore à faire et de nombreuses espèces placées sous *Eulophus* (mais rentrant dans d'autres genres) sont mal décrites et demeureront inconnues aussi longtemps que les types n'auront pas été étudiés.

(Museum d'Histoire Naturelle, Genève et Commonwealth Institute of Biological Control, European Laboratory, Mendrisio, Tessin).

SUMMARY

In this brief work, authors study the five Chalcidids parasites of the olivefly in the mediterranean zone and discuss the systematic point of view. They modify the generic name (*Cyrtoptyx*, *Pnigalio*) and show the existence of the new species *P. mediterraneus*; this name substitutes the other name *E. longulus* ZETT. which was wrongly given to the *Dacus*'s parasite. A table has been done for the rapid identification of the five species of Chalcidids.

RIASSUNTO

Nel presente breve lavoro, gli AA. riprendono lo studio dei cinque Calcididi parassiti della mosca delle olive nella zona mediterranea, ne discutono il valore dal punto di vista sistematico, ne modificano la denominazione generica (*Cyrtoptyx*, *Pnigalio*) e mettono in evidenza l'esistenza della nuova specie *P. mediterraneus*, il cui nome sostituisce quello di *E. longulus* ZETT., erroneamente attribuito al parassita del *Dacus*. E' stata compilata una tabella per l'identificazione rapida di queste cinque specie di Calcididi.

BIBLIOGRAPHIE

- CODINA, A. — 1922. Els enemics naturals dels insectes depredadors de les olives. — *Bull. Inst. Catalan. Hist. Nat.*, **2**, 59-73.
- DELUCCHI, V. — 1956. Beiträge zur Kenntnis der Pteromaliden (Hym., Chalcidoidea), II. — *Z. ang. Ent.*, **39**, 229-257.
- ERDÖS, J. — 1954. *Eulophidae hungaricae indscriptae*. — *Ann. Hist. Nat. Mus. Natl. Hung.*, **5**, 323-366.
- ISAAKIDÈS, C.A. — 1954. La mouche des olives. *Ann. Acad. Athènes*, **20**, 1-28.
— 1955. La lutte biologique contre la mouche des olives en Grèce. — *Ann. Acad. Athènes*, **22**, 1-19.
- MARCHAL, P. — 1911. Les parasites de la mouche des olives en Tunisie. — *C.R. Acad. Sci. Paris*, **152**, 215-218.
- MARTIN, H. — 1948. Observations biologiques et essais de traitements contre la mouche de l'olive (*Dacus oleae* ROSSI) dans la province de Tarragone (Espagne) de 1946 à 1948. — *Bull. Soc. ent. Suisse*, **21**, 361-400.
- MASI, L. — 1908. Contribuzioni alla conoscenza degli insetti dannosi all'olivo e di quelli che con essi hanno rapporto. — *Boll. Lab. Zool. Gen. Agr. Portici*, **2**, 185-194.
— 1922. Le specie del genere *Dinarmus* (Hymenoptera-Chalcididae). — *Boll. Lab. Zool. Gen. Agr. Portici*, **15**, 268-278.
— 1941. Un nuovo *Eupelmus* parassita del *Dacus oleae* nella Cirenaica. — *Boll. Soc. ent. Ital.*, **73**, 109-111.
- RUSSO, G. — 1954. Reperti biologici e metodi di lotta sui principali insetti dannosi all'olivo. — *Boll. Lab. Ent. Agr. Portici*, **13**, 64-95.
- SILVESTRI, F., G. MARTELLI e L. MASI — 1907. Sugli Imenotteri parassiti ectofagi della mosca delle olive fino ad ora osservati nell'Italia meridionale e sulla loro importanza nel combattere la mosca stessa, III. — *Boll. Lab. Zool. Gen. Agr. Portici*, **2**, 18-80.

ÉTAT ET PROBLÈMES DE L'ÉTUDE ET DE L'UTILISATION EN U.R.S.S. DES ENTOMOPHAGES DANS LA LUTTE BIOLOGIQUE CONTRE LES INSECTES NUISIBLES

PAR

J. RUBTZOV

Les premiers résultats d'une importance économique et pratique de la lutte contre les insectes nuisibles à l'aide des insectes entomophages ont été obtenus en U.R.S.S. vers 1930, bien que les premières idées s'y rapportant et les premiers essais se situent déjà au siècle passé et au début de celui-ci.

Les premières étapes du développement de la lutte biologique en U.R.S.S. retiennent actuellement une large attention. Les difficultés et les possibilités particulières du développement de la lutte biologique sont déterminées en U.R.S.S. par une suite de circonstances. Avant tout, il faut tenir compte du fait suivant : les forêts, les prairies et les jardins des immenses territoires de notre pays alternent avec des champs cultivés et il n'est pas rare que ces cultures soient seulement enclavées dans ces étendues de végétation vierge. Ceci rend la lutte biologique contre les insectes nuisibles essentiellement importante. Les caractères du pays sont extrêmement variés et complexes. Les biocénoses sont riches et contiennent une source encore intacte de nombreux et très efficaces entomophages utiles qui peuvent être employés, non seulement pour la protection des cultures subtropicales (*Citrus* et autres) mais également pour la protection des céréales, légumineuses, plantations de coton et autres cultures industrielles.

Le développement de la lutte biologique contre les insectes nuisibles a pris en U.R.S.S., depuis les trente-cinq dernières années, les voies suivantes :

1. Le développement ultérieur et le perfectionnement des principes de l'accumulation naturelle des entomophages.
2. La multiplication artificielle des entomophages dans des laboratoires et leur colonisation saisonnière dans les foyers de multiplication des insectes nuisibles.

3. L'introduction et l'acclimatation des entomophages étrangers dont l'efficacité a déjà été éprouvée.

4. La diffusion à l'intérieur de leur aire des espèces précieuses d'entomophages localement propagées.

5. L'utilisation des entomophages indigènes locaux.

On favorise l'accumulation naturelle des entomophages dans la nature en créant des lieux d'hivernage artificiels pour les coccinelles (*Coccinella* spp.). Les mesures en vue d'assurer des conditions favorables à l'hivernage des oviphages jouissent d'une approbation générale. La contribution apportée à l'augmentation du nombre de *Telenomus verticillatus* KIEFF. peuplant la forêt est réalisée par l'introduction printanière dans le foyer du *Dendrolimus pini* des œufs de l'insecte nuisible obtenus en laboratoire durant l'hiver. En vue d'assurer l'alimentation des oviphages, il est recommandé de propager les cultures de plantes riches en nectar. Des recommandations analogues sont élaborées concernant les concentrations des *Typhiidae* et des *Scoliidae*. En vue de l'augmentation du nombre des parasites *Diprion sertifer* GEOFFR., on ameublit la couche de feuilles mortes autour des troncs où se trouvent les chrysalides de l'hôte pour y assurer l'introduction de ces parasites. En réglant la profondeur des labours et par des rotations correspondantes, on réussit à augmenter le nombre et l'efficacité du *Cænocrepis*, qui est le principal parasite du *Bothynoderes punctiventris*.

Le nombre des recommandations analogues reliées par leur essence même au système de méthodes culturales augmente d'une année à l'autre. L'élevage des *Trichogramma* et leur introduction dans les foyers des insectes nuisibles sont assurés par un réseau de biolaboratoires. La plupart de ces laboratoires sont spécialisés dans l'élevage des oviphages, en particulier l'élevage du *Telenomus verticillatus* contre le *Dendrolimus pini*.

Une grande efficacité est atteinte contre le *Diaspidiotus perniciosus* au moyen du parasite local de l'espèce qui est un *Prospaltella*, proche du *P. aurantii* HOW.

En 1947, des *Prospaltella berlesei* HOW. et des *Lindorus lophantae* BLAISD. ont été introduits d'Italie en U.R.S.S. Les *Prospaltella berlesei* HOW. ont été implantés avec succès dans les foyers des *Diaspis pentagona* qui, en U.R.S.S. ne sont nuisibles localement qu'aux arbres à noyaux. Le *Lindorus* également s'acclimate bien et se propage rapidement parmi les foyers des *Diaspidinae*. La vitesse de la reproduction et de la propagation du *Lindorus* se sont avérées extraordinairement élevées.

En 1949, le *Lindorus* fut employé pour la lutte biologique contre les *Diaspididae* sur diverses cultures. Cet entomophage, particulièrement précieux chez nous, se multiplie facilement et est très prolifique; il se distingue par une faible mortalité durant la période de son développement et est totalement immunisé contre les attaques des parasites dont souffre le *Chilocorus renipustulatus* SCRIBA.

Toute une série d'expériences sur les transplantations des entomophages à l'intérieur du pays se trouvent actuellement dans le stade préparatoire quant à l'étude préliminaire des entomophages et la mise en évidence des hyperparasites.

L'utilisation des entomophages indigènes constitue le plus important problème du développement de la lutte biologique en U.R.S.S. A l'heure actuelle, une série d'entomophages indigènes extrêmement efficaces et actifs est apparue, ceux-ci combattent avec succès les insectes nuisibles nouvellement introduits dans notre pays. Un des exemples le plus remarquables en est donné par la mouche *Leucopis bona* ROHD. Cette mouche, qui se nourrit d'œufs de *Pseudococcus* émigra des espèces indigènes de *Pseudococcus* sur les *Pseudococcus comstocki* KUW. introduits par hasard en Asie centrale. Cet insecte nuisible et dangereux attira sur lui une grande attention et nécessita de fortes dépenses dans la lutte menée contre lui durant les premières années de son apparition. Actuellement, il perd toute son importance au point de vue économique et est neutralisé par l'activité de la mouche et du *Pseudaphycus malinus*, ce dernier ayant été importé des U.S.A.

Un autre exemple remarquable est donné par l'histoire du coléoptère *Hyperaspis campestris* HBST. qui détruit avec grand succès le *Pulvinaria floccifera* WESTW. Avant l'apparition des cultures de thé, les deux espèces (l'espèce nuisible et son destructeur) n'avaient aucune importance au point de vue économique. Dès le début des cultures de thé, le *Pulvinaria floccifera* devint extrêmement nuisible pour ces plantations. Sur le *Pulvinaria floccifera* s'implanta alors *Hyperaspis* dont l'action bienfaisante s'est rapidement accrue en deux-trois ans. Ramassé et propagé sur les plantations de thé de la côte de la Mer Noire, il résout pratiquement le problème de la lutte contre le *Pulvinaria*. De la même manière, les *Chilocorus* indigènes (*Chilocorus bipustulatus* L., *Chilocorus renipustulatus* SCRIBA) se sont accoutumés, durant les dernières décades, à s'alimenter principalement de *Diaspidiotus perniciosus* et jouent un rôle important dans la lutte biologique contre ces dangereux insectes nuisibles.

Le principal moyen pratique actuel de l'utilisation des entomophages indigènes est leur introduction dans les soit-disant « taches blanches », c'est-à-dire dans les régions où est présent l'insecte nuisible mais où, pour telle ou telle raison, son entomophage est absent; l'entomophage est susceptible de se développer avec succès dans cette région.

La mise en évidence systématique de l'« écologo-géographie » des entomophages des principaux insectes nuisibles ne date pas de longtemps, mais, dès à présent, on peut relever beaucoup de possibilités alléchantes. La réalisation de ces possibilités fait partie du plan à exécuter dans le plus proche avenir.

Le principe théorique de l'accroissement de l'efficacité des entomophages indigènes utiles est formulé par nous de la façon suivante :

1. La mise en évidence et le choix des formes les plus efficaces de l'entomophage. Ce point de vue est basé sur le fait que les différentes formes de l'espèce n'exercent pas une action uniforme dans tous les points de leur aire de distribution et dans les diverses conditions écologiques;

2. Des mesures spéciales sylvicoles et agrotechniques pour l'amélioration des conditions d'existence des entomophages;

3. L'augmentation de la vitalité des espèces précieuses d'entomophages au moyen de transplantations à l'intérieur de leur propre aire, dans des conditions climatiques et écologiques semblables mais, dans la pratique, inévitablement liées avec des changements peu conséquents dans les conditions d'existence. Ce principe est basé sur la loi générale biologique disant que tout changement — même insignifiant — dans les conditions d'existence augmente la vitalité de l'espèce. Par ce procédé, on se débarrasse également des hyperparasites;

4. L'hybridation entre les espèces de couples rationnellement choisis est un autre moyen de faire augmenter la vitalité des entomophages et constitue une méthode pour la modification des anciennes formes et la création de nouvelles.

Le problème le plus important et le plus difficile est le choix rationnel des couples parentaux. Ce problème est actuellement considéré par les entomologistes surtout comme un sujet de recherches.

Les Instituts et les stations expérimentales du système de l'Académie Lénine des Sciences agricoles de l'U.R.S.S., de l'Académie des Sciences de l'U.R.S.S. et les administrations ministérielles de l'U.R.S.S. et des Républiques de l'Union prennent part à ces différentes recherches.

РЕЗЮМЕ

Состояние и задачи изучения и использования энтомофагов для биологической борьбы с вредителями в СССР.

Биологический метод борьбы в СССР используется примерно против 20 видов вредных насекомых.

Развитие биологического метода борьбы с вредителями идет в направлениях: а) охраны и "накопления" энтомофагов в природе; б) искусственного размножения энтомофагов в лаборатории и сезонной колонизации их в очагах размножения вредителей; в) интродукции и акклиматизации испытанных иноземных энтомофагов; г) внутриареального расселения эффективных, но локально распространенных полезных видов энтомофагов; д) использования местных, аборигенных энтомофагов, путем повышения их эффективности методами отбора и гибридизации.

SUMMARY

The biological control in the U.S.S.R. is used against about 20 insect pests. The development of biological control realized in these lines: a) guarding and accumulation of useful entomophagous insects in nature; b) laboratory breeding, seasonal colonization and overflooding in breeding places of pests; c) introduction and acclimatization of the effective foreign entomophagous insects; d) inland distribution; e) use of indigenous entomophagous insects and raising of their effectiveness by selection and hybridization.

L'UTILISATION DES CHENILLES DE *PIERIS BRASSICAE* L. COMME « INSECTE TEST » DE LABORATOIRE DANS UN SERVICE DE CONTRÔLE DE PRÉPARATIONS PATHOGÈNES INSECTICIDES

PAR

A. BURGERJON

INTRODUCTION.

Nous nous proposons d'exposer dans la présente note, la technique des essais de contrôle de préparations pathogènes, s'effectuant au laboratoire de La Minière.

Nos préparations pathogènes n'étant pas de même nature que les préparations insecticides chimiques, nous avons dû mettre au point un service de contrôle différent de ceux existant dans de nombreux laboratoires d'applications d'insecticides. Le choix de « l'insecte test » (GRISON et SILVESTRE DE SACY) fut limité par la spécificité de nos préparations et par son mode d'action (ingestion).

Le danger de contamination devait être pris en considération. Ceci étant surtout important pendant l'opération de l'épandage de la préparation sur la surface de la plante-hôte. Une installation de traitement fut spécialement conçue à cet effet (BURGERJON).

Initialement, nos essais de contrôle furent réalisés par la méthode « au rameau » (LEMOIGNE *et al.*). Progressivement et parallèlement à la mise au point de l'installation de traitement, nos essais de contrôle ont évolué vers une méthode se rapprochant des essais en « boîtes de Pétri ». A la fin de la description détaillée, nous en comparons les avantages et les inconvénients.

DESCRIPTION DES ESSAIS.

L'utilisation des boîtes plastiques du type « beurrier » en polystyrène (*fig. 1*) comme récipient d'essais, permet d'y introduire une feuille de chou découpée d'après un modèle de plexiglas de 7,5 sur 12,5 cm. Grâce à cette dimension standard nous pouvons évaluer facilement et rapidement la consommation qui représente, outre la mortalité, un autre aspect de l'appréciation de la virulence de la préparation.

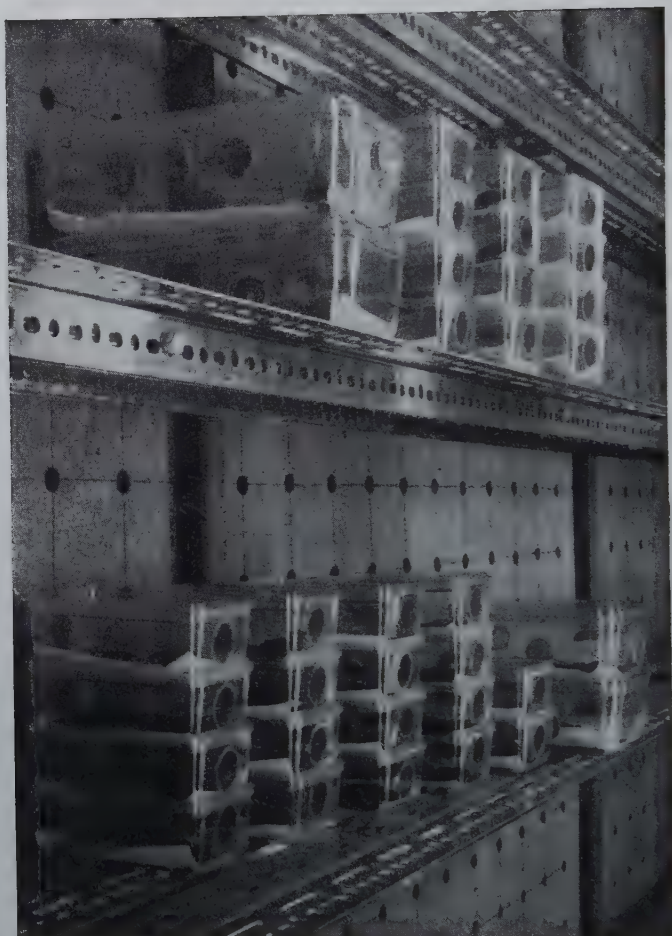


FIG. 1. — Photographie de deux essais de contrôle en chambres climatisées.

La forme des boîtes permet leur superposition d'une façon très stable. La matière de ces boîtes se troue facilement à l'aide d'un tube en cuivre rougi à la flamme. En soudant du grillage de bronze sur ces trous, à l'aide d'un fer à souder, on obtient une aération latérale dans les boîtes. Ces boîtes et leur couvercle se stérilisent sans inconvénient dans du formol, alors qu'un passage à l'autoclave ferait fondre la matière. Des boîtes de taille plus grande permettent de changer, au cours de la période d'observation, les lots de chenilles, si besoin est. Les lots témoins, par exemple, ou les lots qui se révèlent peu atteints peuvent être suivis dans ces grandes boîtes; les chenilles se fixent au couvercle pour s'y chrysalider.

Dans le fond de ces boîtes d'expérience est posée une feuille de papier filtre. Ensuite, les feuilles de chou découpées et traitées sont placées dans ces boîtes, ceci après séchage des feuilles s'il s'agit d'une pulvérisation. Vingt-cinq chenilles du troisième âge sont ensuite posées sur la feuille de chou, la surface traitée étant tournée vers le couvercle. En général, nous nous contentons de deux répétitions, donc 50 chenilles par préparation et par concentration.

Nous pouvons cependant traiter dans la tour de notre installation 4 feuilles à la fois, posées à plat sur un disque en plexiglas, et l'ensemble introduit dans la tour sur le disque tournant. Avec une seule pulvérisation ou poudrage, on peut donc mettre en essai 4 lots de 25 chenilles, ce qui permet de varier les conditions expérimentales (température, hygrométrie, âge des insectes, etc.) si on veut faire des expériences plus poussées qu'un simple contrôle d'efficacité.

Les préparations en suspension sont pulvérisées à raison de 10 cm^3 , ce qui équivaut à un résidu de $3,27 \text{ mg/cm}^2$. Les préparations en poudre (actuellement la bentonite étant la charge) sont employées à raison de 500 mg, ce qui équivaut à $0,332 \text{ mg/cm}^2$ de résidu. Ces deux données nous indiquent que la poudre doit titrer 10 fois plus que la suspension pour obtenir le même nombre de spores par unité de surface. Une fois les chenilles introduites dans les boîtes plastiques, les lots sont placés dans nos chambres climatisées. Quarante-huit heures après le traitement, le premier examen de contrôle est effectué. A ce moment-là, nous remplaçons les feuilles traitées par des feuilles non traitées. Lors de ce premier dénombrement, la mortalité nous renseigne peu encore, sur le pouvoir pathogène de la préparation (*fig. 2a*). Cependant, la consommation est fortement réduite et entièrement en rapport avec la mortalité qui se révélera aux dénombrements suivants. Une prise de vue photographique des feuilles traitées au premier examen est la méthode la plus simple pour fixer l'importance de la consommation (*fig. 2b*). Aux comptages suivants, à intervalles de quarante-huit heures, les feuilles de chou sont toujours changées par des feuilles fraîches. On note, outre les chenilles mortes, le nombre et le stade des survivants.

La notation des stades permet de repérer un éventuel retard de développement des survivants par rapport au témoin; ce critère étant un de ceux mis en évidence par VAGO (1956) pour reconnaître les infections bactériennes subaiguës. Deux graphiques s'ajoutent donc à la photographie pour juger le pouvoir pathogène d'une préparation (*fig. 2a et 2c*).

RÉSULTATS DES ESSAIS.

En retenant le cas des essais par pulvérisation de préparation définis par LEMOIGNE et *al.* (1956) nous avons obtenu les résultats portés dans les figures et graphiques joints se rapportant à la prépa-

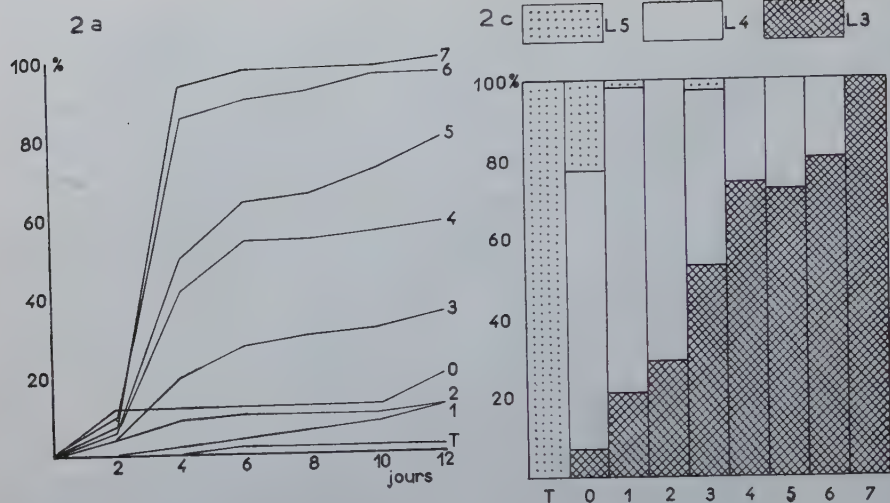


FIG. 2a. — Graphique de mortalité.

FIG. 2b. — Photographie des feuilles de chou prises deux jours après le traitement.

FIG. 2c. — Graphique d'évolution des survivants. Répartition en % des différents stades dans les lots six jours après le traitement.

(T : témoin; 0 : concentration x ; 1 : conc. $2x$; 2 : conc. $4x$;7 : conc. $128x$).

ration enregistrée par le laboratoire de production sous le n° 355. Nous avons employé 8 concentrations successives de suspension de spores de *Bacillus thuringiensis* BERLINER, ceci surtout pour fixer dans quelle échelle on peut obtenir une différence de mortalité si on varie les concentrations en ayant 50 chenilles en expérience. Dans le présent contrôle, chaque concentration est le double de la précédente. Le graphique de mortalité (fig. 2a), nous montre la régularité des résultats. Cependant le lot 0 est « anormal » à cause des 6 morts intervenus dès le premier comptage. C'est ici que les deux autres facteurs d'appréciation de virulence (fig. 2b et 2c) apportent un complément d'interprétation et indiquent bien que le lot 0 avait un pouvoir pathogène inférieur au lot 1, puisque la consommation et l'évolution ont été meilleures que dans le lot 1. En particulier, la fig. 2c montre que la rapidité d'évolution ou que la quantité de chenilles effectuant leur évolution partielle ou complète sont inversement proportionnelles à la concentration de la préparation.

Comme le montrent les figures 2a, b, c, l'estimation de la virulence d'une ou plusieurs préparations, à l'intérieur d'un même essai, se révèle très satisfaisante. Cependant, pour pouvoir comparer les résultats des contrôles effectués à des dates différentes, il a fallu préciser les facteurs pouvant fausser l'interprétation, malgré l'emploi constant

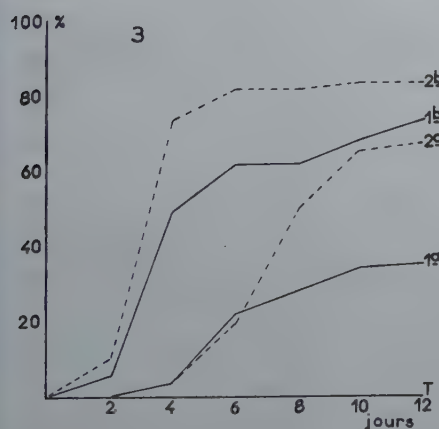


FIG. 3. — Graphique de mortalité en fonction de la température.

1 = concentration x. a = température 17 °C.
2 = concentration 2 x. b = température 23 °C.
T = témoin.

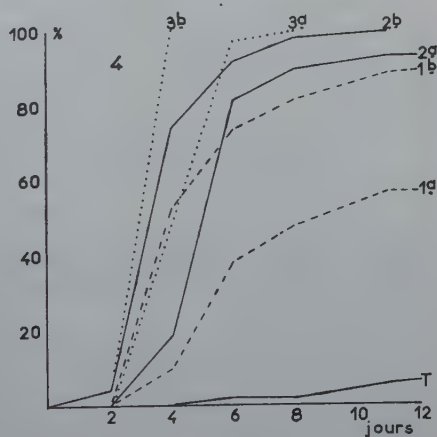


FIG. 4. — Graphique de mortalité en fonction de l'âge d'un stade larvaire.

1 = concentration x. a = 50 chenilles L₃ « moyennes ».
2 = concentration 2 x. b = 50 chenilles L₃ « jeunes ».
3 = concentration 4 x.
T = témoin.

d'une préparation étalon qui peut, pour une raison ou une autre, perdre en virulence. Le facteur principal est de s'assurer que l'installation de traitement est suffisamment précise pour obtenir un résidu constant et homogène sur la plante-hôte (BURGERJON).

Une température et une hygrométrie déterminées pendant le temps d'observation des essais sont également une nécessité. La figure 3 montre en effet qu'à des températures différentes, la courbe de mortalité se déplace considérablement.

L'élevage et la préparation des lots d'insectes sont aussi d'une grande importance. La différence de sensibilité des divers stades de la chenille étant connue, il convient aussi de bien déterminer l'âge à l'intérieur du même stade, comme le montre la figure 4. En effet, les trois concentrations successives de la même préparation de spores de *B. thuringiensis* BERLINER montrent que la rapidité d'action et la mortalité finale sont supérieures dans les trois cas chez les chenilles L_3 jeunes. Nous comprenons par chenilles « jeunes », les chenilles qui n'ont pas encore évolué, tandis que les chenilles « moyennes » se sont alimentées après leur mue, sans avoir atteint cependant la prémue L_4 .

CONCLUSION.

L'utilisation des chenilles de *Pieris brassicae* L. pour tester la virulence des préparations pathogènes à base de spores de *Bacillus thuringiensis* nous donne entière satisfaction en utilisant la technique décrite.

Les améliorations apportées avec cette méthode par rapport à celle dite « au rameau » sont les suivantes :

- 1° Dosage plus précis de la préparation sur la plante-hôte. En effet, une feuille de chou entière, posée verticalement est difficilement traitée d'une façon aussi homogène que si elle est placée horizontalement.
- 2° Contrôle précis de la consommation, à cause du découpage préalable des feuilles.
- 3° Contact presque permanent des chenilles sur la feuille traitée. La méthode « au rameau » nécessite le trempage de la feuille dans un flacon rempli d'eau. Cet ensemble est mis dans un pot de fleurs coiffé d'une bonnette ou dans un autre récipient. Or les chenilles tombées ne trouvent pas toujours le chemin de retour au feuillage.
- 4° Encombrement considérablement réduit, au point de vue occupation dans les chambres climatisées ou les étuves et manipulation pendant le traitement (transport des lots traités dans les chambres climatisées, etc.).

5° Comptages, changement de nourriture et prélèvement des cadavres beaucoup plus facile et rapide.

6° Une seule pulvérisation ou un seul poudrage peuvent mettre en expérience 4×25 chenilles. « Au rameau », il faudra pulvériser ou poudrer quatre fois.

Tous ces avantages nous permettent actuellement d'exécuter de nombreux contrôles d'efficacité, avec peu de personnel et un maximum d'effet.

La méthode « au rameau » présente l'avantage que les feuilles restent un peu plus longtemps fraîches, cependant les feuilles découpées peuvent se conserver facilement trois jours, si l'hygrométrie est suffisante. Il est néanmoins plus rationnel de changer le feuillage tous les deux jours en profitant du comptage; ceci est aussi valable pour la méthode « au rameau ».

(I.N.R.A., Laboratoire de biocœnotique et de lutte biologique,
La Minière.)

SUMMARY

The insect-destroying efficacy of pathological preparations are tested by the use of caterpillars of *Pieris brassicae* L. A description of the technics is related. Some joined graphics show the regular results of this material in testing sporepreparations of *Bacillus thuringiensis*. Besides the normal mortality curve, two other resources to appreciate the efficacy of a sample were possible in using the descript technics; viz the consumption of the food and the rapidity of the grow-evolution by the survivors are in inverse proportion to the used concentration. Other curves show the importance to have equal temperatures during the observing time and to choose equal ages within the same insectstadium in order to be able to compare the results of different tests.

BIBLIOGRAPHIE

- BILLOTTI (E.). — 1956. Mise au point d'une méthode de lutte biologique utilisant des suspensions de spores de *Bacillus thuringiensis* BERLINER, souche « Anduze ». — *Entomophaga*, 1 : 95-98.
- BONNEFOI (A.). — 1956. Participation de l'Institut Pasteur à la lutte biologique contre les insectes parasites de l'agriculture. — *Entomophaga*, 1 : 87-89.
- BURGERJON (A.). — Pulvérisation et poudrage au laboratoire par des préparations pathogènes insecticides. — *Ann. Epiph.* (sous presse).
- GRISON (P.). — Quelques aspects de la lutte bactériologique contre certains insectes. — *Ann. Epiph.* (sous presse).
- GRISON (P.) et SILVESTRE DE SACY (R.). — L'élevage de *Pieris brassicae* L. pour les essais de traitements microbiologiques. — *Ann. Epiph.* (sous presse).
- LEMOIGNE et AL. — 1956. Essais d'utilisation de *Bacillus thuringiensis* BERLINER contre *Pieris brassicae* L. — *Entomophaga*, 1 : 19-34.
- VAGO (C.). — 1956. L'enchaînement des maladies chez les Insectes. — *Thèse Marseille*, 184 pp.

DER CAENACIS-CECIDOSTIBA-KOMPLEX

(Chalcid., Pteromalidae)

VON

V. DELUCCHI

Beim Studium von *Caenacis* und den nahestehenden Gattungen müssen wir heute von THOMSON (1878) ausgehen, obwohl *Caenacis* an sich von FOERSTER 1856 aufgestellt wurde. FOERSTER hat in seiner Tabelle der « Pteromaloiden » eine grosse Gruppe von Gattungen mit unvollständigen Parapsidenfurchen, 2 Ring- und 13 Fühlergliedern, darunter die heutige Unterfamilie der *Cheiopachinae* (FERRIÈRE, 1948) mit geschwollenen Vorderfemora, abgesondert; unter den übrigbleibenden Gattungen mit normal ausgebildeten Femora wird die Gattung *Caenacis* einfach durch den « sehr dicken Knopf » der Stigmatis charakterisiert. *Caenacis*-Arten wurden damals nicht beschrieben und das Originalmaterial von FOERSTER ist sehr wahrscheinlich verloren gegangen. Alle die von THOMSON 1878 behandelten Arten von *Caenacis* besitzen keinen « sehr dicken Knopf » am Vorderflügel; das Stigma ist beim Genotypus im allgemeinen etwas grösser als bei den anderen kongenerischen Arten und kann — im Vergleich zu demjenigen von anderen Pteromalidengattungen — höchstens als mittelgross bezeichnet werden. Der FOERSTERsche Ausdruck ist wahrscheinlich nur relativ zu *Xenocrepis*, *Peridesmia*, usw. aufzufassen und bezieht sich nur auf den Genotypus, so dass das Merkmal der Stigmagrösse bei der heutigen verschiedenen Gruppierung der Gattungen und der hier angenommenen Zusammensetzung der Gattung *Caenacis* sich als unverwendbar erweist.

Bevor wir zur Diskussion der einzelnen Arten und der neu entstehenden Gattungen übergehen, möchten wir die endgültigen Speziesnamen vorstellen. *Caenacis grandiclava* THOMSON (Typus der Gattung) ist nach MAYR (1903) mit *incrassata* RATZEBURG identisch und fällt, nach freundlicher Mitteilung von Dr. MVR. de V. GRAHAM, Oxford, in Synonymie mit *Pteromalus divisus* WALKER; *C. punctulata* THOMSON ist nach Mr. G. GRADWELL, Oxford (i.l.), mit *Habrocytus*

periclisti CALLAN identisch und wird als synonym von *Pteromalus inflexus* RATZEBURG aufgefasst. *Cecidostiba truncata* THOMSON ist nach MAYR (1903) *Pteromalus gallicus* RATZEBURG gleich und soll nach Dr. MWR. de V. GRAHAM (i.l.) mit *Pteromalus semifascia* WALKER synonymisiert werden. *C. collaris* THOMSON ist mit *Pteromalus stenonotus* RATZEBURG identisch. Die übrigen bekannten Artnamen der Gattung *Caenacis* bleiben gültig.

Neue *Cecidostiba*-Arten wurden 1953 von ERDÖES aus Ungarn gemeldet. Nach den Beschreibungen ist es ziemlich schwierig, über ihre Zugehörigkeit zur genannten Gattung eine Meinung zu äussern; uns scheint es, dass in den meisten Fällen die korrekten Genusmerkmale bei der Aufstellung der Arten nicht berücksichtigt wurden. Die Individuen von *C. lactucae*, z.B., die von ERDÖES selbst Dr. CH. FERRIÈRE, Genf, zugesandt wurden und aus Kalocsa (24. und 25. VII. 1946, Weibchen bzw. Männchen) stammen, gehören in jedem Falle nicht zum *Caenacis-Cecidostiba*-Komplex, da der Hinterabschnitt des Pronotums nur gefaltet, nicht aber messerscharf gerandet ist. Das gleiche gilt sehr wahrscheinlich auch für die Art *C. cardui*; *C. cionobia* könnte zu *Caenacis* (s.l.) gehören, da für sie ein messerscharf gerandetes Pronotum angegeben wird; sie ist in unseren Tabellen trotzdem vernachlässigt worden. Ebenfalls nicht berücksichtigt, wurde die Spezies *flavipes* MASI (1911), da die notwendigen Merkmale für die Artentrennung in der Originaldiagnose nicht enthalten sind.

Nach eingehender Untersuchung der Arten von *Caenacis* FOERSTER und *Cecidostiba* THOMSON scheint es unmöglich, die beiden Gattungen durch die bis heute verwendeten, nicht ausreichenden Merkmale auseinanderzuhalten. Die Gattungen sind, wie sie von THOMSON (1878) zusammengesetzt wurden, sehr heterogen. Die relative Länge des Propodeums, die als Hauptmerkmal bei der Trennung von *Caenacis* und *Cecidostiba* von THOMSON (1878), ASHMEAD (1904), SCHMIEDEKNECHT (1909, 1930) und KURDJUMOV (1913) verwendet wurde, darf unserer Meinung nach für diesen Zweck nicht gebraucht werden, da zwischen dem stark verkürzten Propodeum von *semifascia* WALKER und dem relativ langen Propodeum von *squamifera*, *parviclava* oder *planiscuta* THOMSON die intermediären Formen von *divisa* WALKER und *stenonota* RATZEBURG vorhanden sind, welche Arten nach den erwähnten Autoren zu *Caenacis* bzw. zu *Cecidostiba* gehören sollten. Unter Berücksichtigung der Propodeumsgestalt wird heute *inflexa* RATZEBURG, nach dem Vorschlag von KURDJUMOV (1913) und von ERDÖES (1953) zur Gattung *Cecidostiba* gerechnet, obwohl die RATZEBURGSche Art mit der Spezies *punctulata* THOMSON, die bis jetzt als zur Gattung *Caenacis* gehörig betrachtet wurde, identisch ist. Unter diesen Umständen haben wir alle *Caenacis*- und *Cecidostiba*-Arten einer Revision unterziehen müssen und sie durch Verwendung anderer Merkmale neu gruppiert. Damit sind zwei neue Gattungen, *Hobbya* und *Ablaxia*, entstanden.

Unter Berücksichtigung kombinierter Merkmale (siehe Bestimmungstabelle) haben wir zuerst vom *Caenacis-Cecidostiba*-Komplex eine sehr einfach erkennbare Art, *stenonota* RATZBURG, ausgeschieden, die allein die neue Gattung *Hobbya* vertritt. Um eine mögliche Verwechselung mit *Aggelma* zu vermeiden, haben wir dann das Genus *Apelioma* DELUCCHI herausgenommen, das vor kurzer Zeit (1956) für die Spezies *pteromalinum* THOMSON aufgestellt wurde. Die Arten *crassicornis*, *parviclava*, *squamifera* und *planiscuta* THOMSON bilden zusammen die neue Gattung *Ablaxia* und werden leicht durch die typische Propodeumsform charakterisiert. *Cecidostiba* THOMSON setzt sich aus *leucopeza* RATZBURG und *semifascia* WALKER zusammen; die beiden Arten lassen sich auf Grund der Clypeusform auseinanderhalten. *Caenacis pilosella* und *C. spiracularis* THOMSON gehen provisorisch zu *Aggelma* DELUCCHI über, obwohl sie vom Genotypus *abdominalis* schon in der Abdomenform (Weibchen) ziemlich stark abweichen. In der Gattung *Caenacis* FOERSTER bleiben dann nur zwei Arten, *divisa* WALKER und *inflexa* RATZBURG.

Die Unterfamilie der *Cheiopachinae*, wie sie 1948 von FERRIÈRE revidiert wurde, muss sehr wahrscheinlich in Zukunft umgestaltet werden, da die Anwesenheit des Genus *Dinotiscus* GHESQUIÈRE mit scharf gerandetem Pronotum, kaum geschwollenen (bei den kleineren Individuen nicht geschwollenen) Vorderfemora und einem einzigen Sporn an den Hintertibien ihre Abgrenzung sehr erschwert. Die Arten dieser Unterfamilie, die im allgemeinen Scolytiden befallen, sind biologisch gut charakterisiert, bilden aber vom morphologischen Standpunkt aus keinen einheitlichen Komplex. Auch die stärkere Behaarung des Mesosternums, die sowohl bei *Dinotiscus* als auch bei den anderen *Cheiopachinen*-Gattungen vorkommt, bildet kein sicheres Merkmal für die Abgrenzung der ganzen Unterfamilie, da diese Behaarung bei gewissen Arten oder bei den kleineren Individuen derselben Art reduziert erscheint. Die *Cheiopachinen* sollten nur diejenigen Gattungen enthalten, die kein scharf gerandetes Pronotum aufweisen und *Dinotiscus* sollte in die Nähe der *Caenacis*-Gruppe gestellt werden. Die Berücksichtigung der Merkmale für die Trennung dieser nahe zu stehen kommenden Gattungen würde gewisse Fehlbestimmungen vermeiden, die in der Regel bei den amerikanischen Autoren vorzukommen scheinen. Bei uns gehören die bis heute bekannten Wirte des *Caenacis-Cecidostiba*-Komplexes (nicht im Sinne von ERDÖES, 1953) zu den Cynipiden; in Amerika wurden dagegen die *Cecidostiba*-Arten aus Coleopteren (im allgemeinen Scolytiden) gezogen. Diese Neigung zur Verwechselung von *Dinotiscus* und *Caenacis* (s.l.) scheint von der Tatsache unterstützt zu sein, dass CRAWFORD selbst 1912 erwähnt, wie ein mit seiner Spezies *Cecidostiba thomsoni* kongenerisches Individuum von MAYR als *Dinotiscus* (*Dinotus*) bestimmt wurde.

A. BESTIMMUNGSTABELLE DER GATTUNGEN.

- 1 (2) Marginalis 1,5mal länger als die Postmarginalis und mindestens zweimal länger als die Stigmatis. Untere Gesichtshälfte, insbesondere die Clypeusoberfläche, stark gestrichelt, Clypeusvorderrand stark eingekerbt. Stirngrube tief, erstes Funiculusglied beim Weibchen quer, Flagellum bei beiden Geschlechtern kurz. Propodeum punktiert bis retikuliert und ohne Lateralfalten.

Hobbya nov.

- 2 (1) Marginalis im allgemeinen kürzer, selten so lang oder kaum länger als die Postmarginalis. Untere Gesichtshälfte retikuliert, höchstens die Clypeusoberfläche schwach gestrichelt. Stirne nur eingedellt. 3
- 3 (10) Clava beim Weibchen normal entwickelt, ohne Streifen Mikropilosität allen Segmenten entlang. Fühler des Männchens, soweit bekannt, mit anliegender Behaarung..... 4
- 4 (9) Clypeusvorderrand in der Mitte schwach ausgehöhlt oder gerade und Vorderflügel nicht sehr dicht behaart..... 5
- 5 (6) Propodeum mit zwei starken Costulae, sein Hinterabschnitt verjüngt und ziemlich sattelförmig, ohne Hinterrandsstreifen und um den Petiolus nahezu halbkreisförmig gebogen. Fovea apicalis im allgemeinen ebenfalls stark gebogen. Flagellum kurz, Sensilla linearia spärlich und einreihig.

Ablaxia nov.

- 6 (5) Propodeum ohne Costulae, höchstens mit schwachen Querswölbungen, nicht verjüngt, im allgemeinen mit Hinterrandsstreifen und um den Petiolus weniger stark gebogen. Flagellum länger, Sensilla linearia häufiger..... 7
- 7 (8) Propodeum punktiert. Clava des Weibchens klein, Flagellum lang und mit kurzen, zahlreichen Sensilla linearia versehen; erstes Funiculusglied 2 bis 3mal länger als breit und zweimal länger als der Pedicellus. Thorax von vorne nach hinten schwach gebogen.

Aggelma DELUCCHI.

- 8 (7) Propodeum beim Weibchen nicht punktiert, nur längsgekielt und zwischen den Kielen glatt und glänzend, beim Männchen manchmal schwach retikuliert. Clava des Weibchens normal entwickelt, Sensilla linearia länger und weniger häufig, höchstens zweireihig auf den Funiculusgliedern. Erstes Funiculusglied des Weibchens gleich lang oder kürzer als der Pedicellus.

Cecidostiba THOMSON.

- 9 (4) Clypeusvorderrand in der Mitte stark eingekerbt. Vorderflügel dicht behaart, Cubitalhaarreihe stark entwickelt und Speculum praebasale manchmal stark reduziert. Hinterrand des Propodeums halbkreisförmig um den Petiolus gebogen, Propodeumsoberfläche gekielt bis stark punktiert.

Caenacis FOERSTER.

- 10 (3) Clava des Weibchens gross, mit einem Streifen Mikropilosität der ganzen Länge nach. Erstes Funiculusglied des Weibchens 2 bis

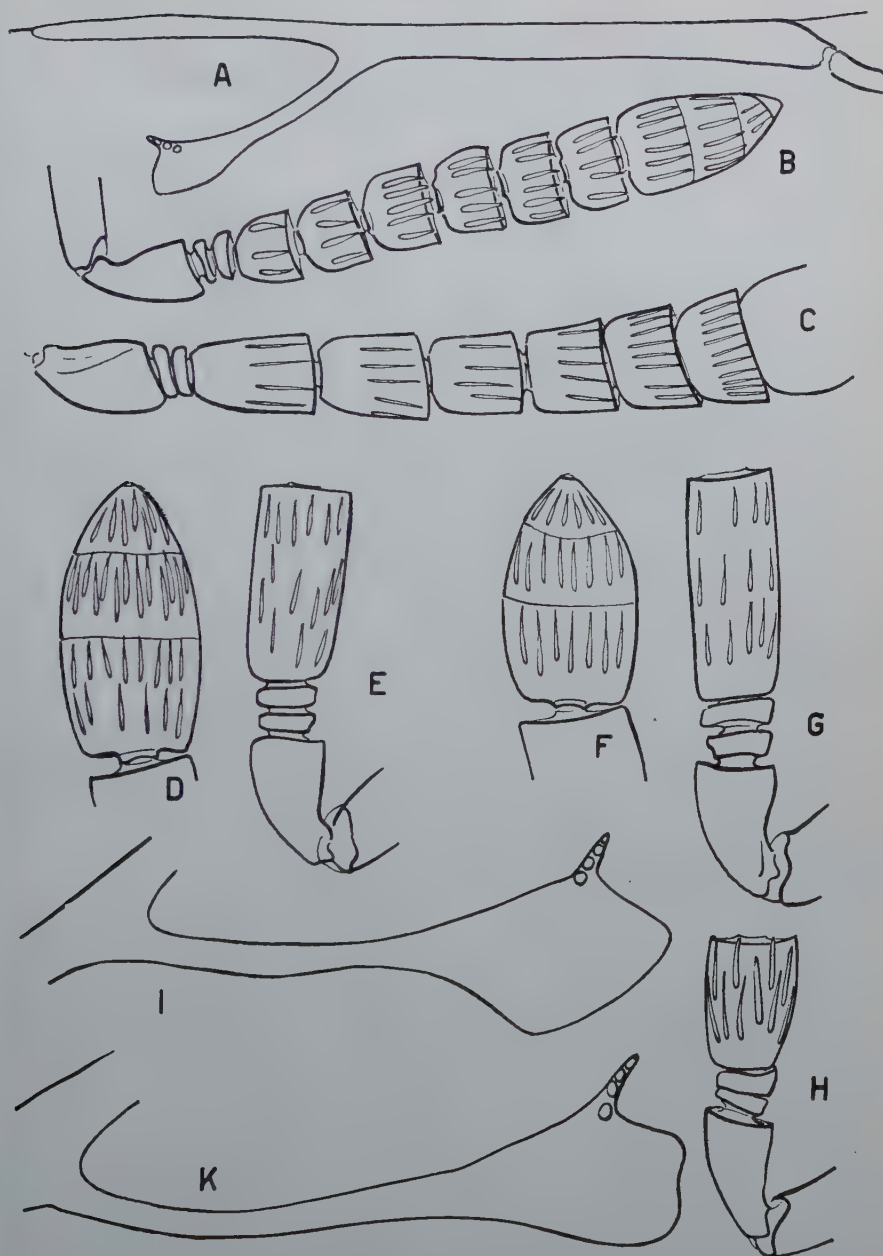


FIG. 1. — A und B, *Hobbys stenonota* RATZ., Geäder und Fühler (Weibchen); C, *Ablaxia crassicornis* THOMSON, Fühler (Weibchen); D und E, *Aggelma pilosella* THOMSON, Clava und Basalteil des Flagellums mit Pedicellus (Weibchen); F und G, *Aggelma spiracularis*, idem; H, *Cecidostiba leucopeza* RATZ., Pedicellus und Flagellumbasis (Weibchen); I und K, *Caenacis divisa* WALKER und *C. inflexa* RATZ., Stigma des Männchens.

2,5mal, beim Männchen mindestens 3mal länger als breit. Flagellum des Männchens mit abstehenden Haaren. Hinterrandsmitte des ersten Abdominaltergites nach hinten gebogen. Propodeum dicht punktiert und mit schwachen Querfalten.

Apelioma DELUCCHI.

B. DAS GENUS *HOBBYA* nov.

Fühler dreizehngliedrig, 11263 bei beiden Geschlechtern, in der Gesichtsmitte eingefügt. Scapus relativ klein, fast von Stirnlänge, Flagellum bei beiden Geschlechtern kurz und ähnlich ausgeprägt, Sensilla linearia einreihig. Kopf ziemlich quer, hinter den Augen, den Ocellen und den Wangen abgerundet, mit schmaler, dicht punktierter Stirngrube; Clypeusoberfläche stark gestrichelt, an ihre Vorderrandsmitte stark eingekerbt, Clypeuszähne leicht nach innen gebogen. Gesichtsoberfläche zwischen Clypeus und Wange leicht geschwollen. Wangen konvex, Augen nicht vorstehend, Ocellendreieck flach. Pronotum scharf gerandet, Collare gleichmässig verdickt, robuster als bei den nahestehenden Gattungen, von oben gesehen nach vorne leicht verengt. Mesonotum mit unvollständigen Parapsidenfurchen und abgesetztem Postscutellum, seine Oberfläche dicht punktiert bis fein retikuliert und dicht behaart, Behaarung aus kurzen, braunen, feinen Borsten bestehend. Diskalregion des Metanotums und Propodeums oberfläche wie das Mesonotum skulpturiert. Propodeum kurz, mit schwach abgesetztem Hinterrandsstreifen, um den Petiolus schwach gebogen, zwischen Fovea apicalis und Vorderrand stark gewölbt; Fimbriæ ziemlich spärlich. Oberteil des Mesoepimerons glatt und glänzend. Flügel hyalin, Marginalis viel länger als die Postmarginalis, letztere länger als die Stigmatis. Basalis behaart, Cubitalhaarreihe am Hinterrand des Speculum postbasale im allgemeinen abgebrochen. Costalzelle des Vorderflügels nur unterseits behaart, diejenige des Hinterflügels kahl. Petiolus kurz. Abdomen langoval, beim Weibchen leicht nach hinten zugespitzt, beim Männchen abgeflacht; erstes Abdominaltergit des Weibchens kürzer als die halbe Abdomenlänge.

Typus der Gattung : *H. stenonota* RATZ. (1848) n.c.

In einer Fussnote hat MAYR (1903) an eine mögliche Identität zwischen *Pteromalus stenonotus* RATZBURG und *P. gallicus* RATZBURG (= *truncata* THOMSON) gedacht, da beide Arten aus dem gleichen Wirt, *Cynips terminalis*, erzogen wurden. *P. stenonotus* sollte nach RATZBURG (l.c.) sowohl *C. terminalis* als auch « *Tinea cognatella* » parasitieren und dürfte höchstwahrscheinlich nicht rein sein, da die bis heute aus Gallen gezogenen *Caenacis*- oder *Cecidostiba*-Arten nur Cynipiden befallen. Die Originaldiagnose von RATZBURG enthält aber die wichtigsten morphologischen Merkmale, die es uns ermöglichen,

stenonotus und *collaris* als identisch aufzufassen. Unter diesen Merkmalen sind in erster Linie das « schwach aber eng gerunzelte, wenig gekielte » Mittelfeld des Propodeums, das relativ kurze Abdomen, die allgemeine Körperfarbe und die im Verhältnis zur *Marginalis* deutlich kürzere *Stigmalis* zu erwähnen.

H. stenonota ist schon an dem kurzen Flagellum beider Geschlechter und der kurzen Postmarginalis von den anderen Arten leicht zu unterscheiden. Der Flügel ist wie bei *C. leucopeza* RATZBURG behaart, das Flügelfeld hyalin. Pedicellus des Weibchens fast zweimal länger als das erste Funiculusglied (7:4), letzteres leicht quer (4:5); folgende Glieder nahezu gleich lang wie das erste, aber allmählich stärker quer, das sechste Funiculusglied 1,5mal breiter als lang (5,5:4). Flagellum des Männchens ebenfalls kurz, erstes Funiculusglied quadratisch, folgende Glieder quer. Stirngrube tief, Vertex des Kopfes dicht und kräftig punktiert, untere Gesichtshälfte stark gestrichelt, besonders gegen den Clypeus zu; Clypeusvorderrand mit starker, abgerundeter Einkerbung, Zähne und Clypeusoberfläche um diese Einkerbung nach innen gebogen. Thorax weniger konvex als bei *leucopeza* RATZ. oder *semifascia* WALK., Pronotum stärker ausgebildet, Collare verdickt, doppelt so lang wie bei den genannten Arten und ziemlich gleichmässig breit. Mesonotum feiner retikuliert, Postscutellum deutlicher abgesetzt. Propodeum länger als bei *leucopeza* RATZ., dicht punktiert und mit einer Spur von Mediankiel, dieser manchmal vollständig entwickelt. Keine Lateralkiele. Hinterrand des Propodeums schwach abgeschnürt. Abdomen des Weibchens relativ kurz, so lang oder kaum länger als der Thorax, dorsal im allgemeinen gewölbt. Körperfarbe des Weibchens wie bei *semifascia* WALK., nur Kopf dunkler und Mesonotum bis zur Transcutellarsutur mehr dunkelviolett; beim Männchen sind im allgemeinen die Beine vom Trochanter an vollständig ockergelb. Körperlänge um 2,0 mm.

Neotypus (Weibchen) am Zoologischen Institut der Universität Lund (unter *C. collaris* THOMSON, coll. THOMSON, Lectotypus der Art). Die Gattung wird Dr. B.M. HOBBY, Oxford, gewidmet.

Verbreitung: England, Schweden, Deutschland und Oesterreich, wahrscheinlich das ganze zentraleuropäische Gebiet.

Biologie: Nach MAYR (1903) aus verschiedenen Cynipidengallen erzogen.

C. DAS GENUS *ABLAXIA* nov.

Antennen dreizehngliedrig, 11263 beim Weibchen (Männchen unbekannt), in der Gesichtsmitte oder leicht unterhalb derselben eingesetzt. Scapus von Stirnlänge, Flagellumglieder kurz, Clava normal ausgeformt, Sensilla linearia einreihig und spärlich. Kopf quer, hinter den Ocellen, den Augen und den Wangen abgerundet, mit schwacher Stirneindellung und regelmässig, aber schwach gewölbter

unterer Gesichtsoberfläche. Augen leicht vorstehend. Clypeusvorderrand in der Mitte sehr schwach ausgehöhlt, Clypeusoberfläche kaum gestrichelt; Wangen konvex, Ocellendreieck flach. Pronotum scharf gerandet, Collare retikuliert, in der Mitte enger als an den Seiten. Mesonotum mit unvollständigen Parapsidenfurchen und kaum abgesetztem Postscutellum, seine Oberfläche ziemlich weitmaschig retikuliert und schwach behaart. Diskalregion des Metanotums leicht skulpturiert bis glatt und glänzend. Propodeum lang, dicht punktiert bis fein retikuliert, mit zwei Costulae, die sich seitlich nach vorne fast im rechten Winkel biegen und den vorderen Abschnitt der Lateralfalten bilden; letztere sind im allgemeinen auch in der hinteren Propodeumshälfte vorhanden, nur sehr schwach und fast unsichtbar. Propodeum hinter den Costulae verjüngt, sattelförmig, um den Petiolus halbkreisförmig gebogen und ohne Hinterrandsstreifen. Fovea apicalis stark gebogen, Sulcus spiracularis vorhanden. Oberteil des Mesoepimerons glatt und glänzend. Flügel hyalin, Marginalis und Postmarginalis mehr oder weniger gleich lang und länger als die Stigmatis. Basalhaarreihe vollständig, Cubitalhaarreihe unter dem Speculum postbasale nur unterbrochen und die Basis des Vorderflügels fast erreichend. Costalzelle des Vorderflügels oberseits spärlich behaart, diejenige des Hinterflügels kahl. Petiolus klein. Abdomen oval und nach hinten leicht zugespitzt (Weibchen), sein erstes Tergit kürzer als die halbe Abdomenlänge.

Typus der Gattung : *A. squamifera* THOMSON (1878) n.c.

a) *Bestimmungstabelle der Arten.*

- 1 (6) Fovea apicalis sehr stark gebogen; Propodeum lang und kaum kürzer als der Hinterabschnitt des Mesonotums, mit zwei scharf ausgeprägten, in einem nach hinten offenen, weiten Winkel stehenden Costulae. Vorderteil des Mesonotums weitmaschig retikuliert, Scutellum und Postscutellum zusammen von rundlicher Form. 2
- 2 (5) Vereinigungspunkt der Costulae in der vorderen Propodeumshälfte liegend. Abdomen beim Weibchen so lang wie Kopf und Thorax zusammen, nach hinten spitz zulaufend. Pedicellus länger als das erste Funiculusglied, sechstes Funiculusglied 1,5mal breiter als lang..... 3
- 3 (4) Mediankiel nur zwischen Propodeumsvorderrand und Costulae vorhanden, Hinterabschnitt des Propodeums deutlich sattelförmig, Propodeumsoberfläche kräftig punktiert. Mesonotum wie bei *squamifera* relativ stark retikuliert. Thorax ziemlich abgeflacht.

A. planiscuta THOMSON.

- 4 (3) Mediankiel des Propodeums vollständig, Propodeumsoberfläche schwächer punktiert, stärker konvex, sein Hinterrand um den Petiolus stärker gebogen. Mesonotum schwach retikuliert. Thorax von vorne nach hinten deutlicher gewölbt.

A. parviclava THOMSON.

- 5 (2) Vereinigungspunkt der Costulae in der Propodeumsmittle liegend. Abdomen des Weibchens oval und von Thoraxlänge, Pedicellus und erstes Funiculusglied gleich lang, Glieder des Funiculus kleiner, sechstes Funiculusglied kaum quer. Vorderabschnitt des Mesonotums nahezu wie bei *planiscuta* kräftig retikuliert.

A. squamifera THOMSON.

- 6 (1) Fovea apicalis schwächer gebogen. Propodeum relativ kürzer, fast halb so lang wie der Hinterabschnitt des Mesonotums und mit zwei in gerader Linie gegenüber stehenden Costulae. Mesonotumsvorder-
teil gut gewölbt und engmaschig retikuliert. Scutellum und Postscutellum zusammen von länglicher Form.

A. crassicornis THOMSON.

b) Die Arten der Gattung *Ablaxia*.

1. *A. planiscuta* THOMSON (1878)

(Hym. Scand., 5, 99).

Gegenüber *parviclava* und *squamifera*, denen diese Art in der Körpergrösse nahekommmt, ist der Thorax von vorne nach hinten etwas schwächer gebogen, da das Metanotum weniger schief steht, doch ist die Differenz so gering, dass man sie ohne Vergleich der Typen kaum wahrnehmen kann. Bei dieser Art ist das weitmaschigere Retikulum des Mesonotums (Vorderabschnitt) wie bei *parviclava* ausgebildet. Diskalregion des Metanotums leicht konvex und sehr schwach retikuliert, seitlich mehr glänzend. Propodeum lang, fast so lang wie der Hinterabschnitt des Mesonotums (20:24), dem von *parviclava* oder *squamifera* am ähnlichsten, nur weniger konvex und kräftiger punktiert, mit schwächer ausgebildeten Costulae. Hinterrand des Propodeums um den Petiolus weniger stark gebogen, so dass der Hinterabschnitt des Propodeums breiter erscheint. Mediankiel nur bis zum Vereinigungspunkt der Costulae entwickelt und sehr schwach, hinter der Costulae fehlend; Vereinigungspunkt der Costulae in der vorderen Hälfte des Propodeums liegend (8:12, wie bei *parviclava*). P:m:s = 38:38:22, Geäder dünn, Basalhaarreihe vollständig, Cubitalhaarreihe fast bis zur Flügelbasis entwickelt und nur unter dem Speculum postbasale unterbrochen. Abdomen so lang oder länger als Kopf und Thorax zusammen (110:100), mehr als zweimal länger als breit (110:47), nach hinten spitz zulaufend, dorsal sehr leicht eingedellt. Pedicellus länger als das erste Funiculusglied (7:5), letzteres so lang wie breit und so lang wie jedes der folgenden, die allmählich breiter werden; sechstes Glied quer (5:7). Clava zweimal länger als das erste Funiculusglied (11:5), Sensilla linearia kurz, breit, auf dem ersten Glied spärlich, auf den letzten häufiger, aber immer einreihig. Männchen unbekannt. Körperlänge: 2,6 mm.

Lectotypus am Zoologischen Institut der Universität Lund (coll. THOMSON).

Verbreitung: Nordschweden, *Lectotypus* aus Lappland, leg. Boheman. Ein Weibchen unter *planiscuta*, leg. Boheman und aus Smaland, gehört nicht zum *Caenacis-Cecidostiba*-Komplex.

Biologie: Unbekannt.

2. *A. parviclava* THOMSON (1878)

(*Hym. Scand.*, 5, 99).

Bei dieser Art ist das Propodeum viermal länger als das Metanotum (20:5), punktiert bis retikuliert, fast so lang wie der Hinterabschnitt des Mesonotums (20:26), mit vollständigem Mediankiel, kurzen, schwachen, nur gegen den Hinterrand ausgebildeten Lateralkielen, mit zwei gut ausgeprägten, gegenüber dem Mediankiel stärker entwickelten, geraden Costulae, die seitlich — vor jedem Lateralkiel — nach vorne umgebogen sind und den Lateralkiel gegen den Propodeumsvorderrand fast fortsetzen. Der Vereinigungspunkt der Costulae liegt in der vorderen Propodeumshälfte (8:12). Fovea apicalis mit einem sehr schmalen Basalteil, gegen den Callus zu allmählich breiter werdend. Sulcus spiracularis ziemlich tief, Stigmen langoval, Callushaare spärlich. Erstes Abdominaltergit mit schwach ausgebogener Hinterrandsmitte. Abdomen des Weibchens nahezu so lang wie Kopf und Thorax zusammen und nach hinten spitz zulaufend. Flügel hyalin, p:m:s=35:36:20, Geäder dünn, Basalhaarreihe vollständig, Cubitalhaarreihe wie bei *planiscuta* entwickelt. Scapus den Mittelocellus fast erreichend, Pedicellus etwas länger als das erste Funiculusglied (7:6), letzteres kaum länger als breit (6:5); folgende Glieder allmählich breiter und kürzer werdend, sechstes Glied des Funiculus quer (5:7). Clava kurz, zweimal länger als das erste Funiculusglied (12:6), Sensilla linearia spärlich. Männchen unbekannt. Körperlänge: 2,6 mm.

Lectotypus am Zoologischen Institut der Universität Lund (coll. THOMSON).

Verbreitung: Südschweden, *Lectotypus* aus Lund.

Biologie: Unbekannt.

3. *A. squamifera* THOMSON (1878)

(*Hym. Scand.*, 5, 99).

Ohne gründlichen Vergleich kann diese Art mit *parviclava* sehr leicht verwechselt werden. Auffallend ist hier das stärkere Retikulum des Mesonotums (Vorderabschnitt), nach welchem Merkmal wahr-

scheinlich der Speziesname aufgestellt wurde. Diskalregion des Metanotums in der Mitte leicht skulpturiert, seitlich dagegen glatt und glänzend. Propodeumsgestalt ähnlich wie bei *parviclava*, Propodeum dreimal länger als das Metanotum (16:5) und nicht viel kürzer als der Hinterabschnitt des Mesonotums (16:22). Vereinigungspunkt der Costulae in der Propodeumsmitte. Mediankiel sehr schwach in der vorderen Propodeumshälfte, hinter den Costulae fehlend. Lateralkiele sehr schwach ausgebildet. Abdomen kürzer als bei *parviclava*, von Thoraxlänge, ziemlich oval, dorsal eingedellt. P:m:s = 25:28:16, Stigma grösser als bei *parviclava*, Behaarung des Vorderflügels ähnlich. Pedicellus ungefähr so lang wie das erste Funiculusglied (5), letzteres kaum länger als breit (5:4), sechstes Glied kaum quer. Clava ziemlich länger als das erste Funiculusglied (11:5). Bei dieser Art sind, gegenüber *parviclava*, die Funiculusglieder etwas kleiner und weniger quer (nur durch Vergleich deutlich sichtbar). Kopf dunkelblau bis blaviolett mit sehr schwachen grünlichen Reflexen, Mesoscutum dunkelgrün mit violetterm Glanz dem Pronotum entlang, Hinterabschnitt des Mesoscutums und Propodeum dunkelviolett, Petiolus dunkelbraun, Abdomen braun mit starken grünen (auf 1. Tergit) bis violetten Reflexen. Basalhälfte des Scapus ockergelb, distale Hälfte wie der Pedicellus bräunlich, Flagellum braun. Trochanteren ockergelb, Femora dunkelbraun, Tibien in der Mitte gebräunt, proximal und distal zu heller, Tarsen ockergelb mit dunkler Spitze. Die Körperfarbe ist bei allen *Ablaxia*-Arten sehr ähnlich; bei *planiscuta* ist der ganze Thorax dunkelgrün wie der Mesonotumsvorderteil von *squamifera* und das Abdomen ziemlich hellbraun; bei den anderen zwei Arten sind Kopf und Thorax mehr bronzefarben mit violetten Reflexen und das Abdomen dunkelbraun mit grünem Stich.

Körperlänge 2,1 mm. Männchen unbekannt.

Verbreitung: Schweden, Lectotypus aus Gotland.

Lectotypus am Zoologischen Institut der Universität Lund (Coll. THOMSON).

Biologie: Unbekannt.

4. *A. crassicornis* THOMSON (1878)

(*Hym. Scandin.*, 5, 98)

Nur das Weibchen bekannt. Vorderabschnitt des Mesonotums stärker gewölbt als bei den anderen kongenerischen Arten. Propodeumsgestalt derjenigen von *planiscuta* ähnlich, nur kürzer, fast halb so lang wie der Hinterabschnitt des Mesonotums (19:36), ohne Mediankiel und ohne deutliche Lateralkiele, mit zwei gut ausgebildeten Costulae, welche in einer geraden Linie in der Propodeumsmitte

gegenüberstehen. Propodeum ohne Hinterrandsfläche, Hinterrand nahezu halbkreisförmig gebogen. Metacoxæ sehr schwach retikuliert. Abdomen von Thoraxlänge und oval, seine Form derjenigen von *squamifera* ähnlich. P:m:s = 37:38:24, Cubitalhaarreihe bis zur Mitte des Speculum præbasale entwickelt und unter dem Speculum postbasale kurz unterbrochen. Fühler leicht keulenförmig, Pedicellus kaum kürzer oder gleich lang wie das erste Funiculusglied, letzteres kaum länger als breit (7,5:6), die folgenden Glieder allmählich kürzer und breiter werdend, sechstes Glied 1,5mal breiter als lang (5:7,5). Körperlänge: 2,7 mm.

Lectotypus am Zoologischen Institut der Universität Lund (Coll. THOMSON).

Verbreitung: Schweden, *Lectotypus* aus Ringsjön.

Biologie: Unbekannt.

D. DAS GENUS *AGGELMA* DELUCCHI (1956).

Zu dieser Gattung haben wir die zwei Arten *Caenacis spiracularis* und *C. pilosella* THOMSON gestellt, obwohl sie vom Typus der Gattung ziemlich stark abweichen. Bei diesen Arten ist das Abdomen relativ kurz, das erste Abdominaltergit in der Mitte nicht eingekerbt, der Hinterrand des Propodeums etwas stärker gebogen, die Propodeumsoberfläche stärker gewölbt, doch scheint eine generische Trennung von *abdominalis* auf Grund dieser Verschiedenheiten unmöglich. Die drei Arten der Gattung *Aggelma* lassen sich folgendermassen trennen :

- 1 (2) Abdomen beim Weibchen 1,5mal länger als Kopf und Thorax zusammen oder noch länger, 5 bis 7mal länger als breit, schmal, nach hinten langgezogen und stark zugespitzt; erstes Tergit sehr kurz, seine Hinterrandsmitte leicht eingekerbt. Hinterrand des Propodeums oberhalb des Petiolus ziemlich ausgehöhlt.

A. abdominalis DELUCCHI.

- 2 (1) Abdomen viel kürzer, so lang oder kaum länger als Kopf und Thorax zusammen, höchstens 2 bis 2,5mal länger als breit; erstes Tergit relativ länger, seine Hinterrandsmitte nicht eingekerbt. Hinterrand des Propodeums um den Petiolus stärker gebogen und nicht ausgehöhlt 3
- 3 (4) Clava des Weibchens sehr klein, so lang wie das erste Funiculusglied, sechstes Funiculusglied 1,5mal länger als das erste Clavasegment. Cubitalhaarreihe am Hinterrand des Speculum postbasale abgebrochen. Diskalregion des Metanotums glatt und glänzend. Propodeum konvex, Fovea kaum gebogen. Scutellum (inkl. Postscutellum) dreimal länger als das Propodeum.

A. spiracularis THOMSON.

- 4 (3) Clava des Weibchens grösser, deutlich länger als das erste Funiculusglied, ihr erstes Segment so lang wie das letzte Funiculusglied. Cubitalhaarreihe unter dem Speculum postbasale nur unterbrochen und im präbasale gegen die Flügelbasis weiter entwickelt. Diskalregion des Metanotums punktiert. Propodeum mit zwei schwachen Querwölbungen, Fovea apicalis stärker gebogen. Scutellum (inkl. Postscutellum) kürzer, ungefähr zweimal länger als das Propodeum.

A. pilosella THOMSON.

1. *A. abdominalis* DELUCCHI (1956)

(*Entomophaga*, 1, 70)

Die Art ist bis jetzt nur aus Slowakei und Oesterreich bekannt, wo sie auf *Pinus montana* gesammelt wurde. Biologie und Männchen unbekannt. Typus der Art am Naturhistorischen Museum Wien.

2. *A. pilosella* THOMSON (1878)

(*Hym. Scandin.*, 5, 97).

Männchen unbekannt. Grundfarbe des Weibchens dunkelviolett mit blaugrünen Reflexen hinter der Fühlereinklenkung, entlang des Pronotumshinterrandes, der Parapsidenfurchen und der Transcutalsutur, neben den Propodeumsstigmata und auf dem Mesosternum. Abdomen mehr braunviolett. Scapus dunkelbraun, Flagellum braun. Coxæ und Femora von Thoraxfarbe, letztere mit blaugrünem Glanz, dieser am stärksten auf den Profemora. Knie ockergelb, Tibien braun mit sehr leicht violetten Reflexen, proximaler Teil der Tarsen ockergelb, der distale Teil allmählich braun werdend. Tegulæ braun.

Diese Spezies steht *spiracularis* sehr nahe. Kopf relativ stark quer, viel breiter als hoch (82:60) und zusammengedrückt erscheinend, am Mundrand gerade abgeschnitten, am Vertex sehr schwach konvex. Gesichtsoberfläche verhältnismässig stark punktiert, Punktierung jedoch etwas schwächer als bei *Cecidostiba* (Genotypus). Behaarung des Kopfes, insbesondere des Gesichtes, sehr deutlich, Haare spärlich. Scapus nahezu zweimal länger als die Clava (34:18), Pedicellus viel kürzer als das erste Funiculusglied (8:13), letzteres zweimal länger als breit (13:6) und kaum länger als das folgende Glied (13:12,5). Folgende Glieder immer kürzer (12, 11, 10, 8,5), sechstes Funiculusglied immer länglich (8,5:7) und so lang wie das erste Clavasegment. Sensilla linearia kurz und breit, auf dem ersten Glied in drei, auf dem sechsten in zwei Reihen angeordnet. Diskalregion des Metanotums quer, konvex, feiner und dichter punktiert als das Propodeum. Propodeumsgestalt derjenigen von *spiracularis* am ähnlichsten, mit einem schwachen Mediankiel und einer schwachen Querwölbung in jeder Propodeumshälfte; hier sind die Lateralkiele stärker ausgebildet als bei *spiracularis*

und die Propodeums Oberfläche ist kräftiger punktiert. Hinterrand des Propodeums ziemlich gebogen. Stigmen oval. Geäder dünn. P:m:s = 55:50:33; Cubitalhaarreihe bis zum Speculum præbasale entwickelt. Speculum postbasale unterseits leicht reduziert. Abdomen von Thoraxbreite, mehr als zweimal länger als breit (72:33), nach hinten zugespitzt, dorsalschwach eingedellt; sein erstes Tergit $\frac{1}{4}$ der Abdomenlänge und mit geradem Hinterrand. Körperlänge: 3,8 mm.

Lectotypus am Zoologischen Institut der Universität Lund (Coll. THOMSON).

Verbreitung: Nord- und Mittelschweden. *Lectotypus* Nv.alp./Bhn etikettiert.

Biologie: Unbekannt.

3. *A. spiracularis* THOMSON (1878)

(*Hym. Scandin.*, 5, 96).

Körperfarbe des Weibchens wie bei *pilosella*, nur mit ausgedehnten grünlichen Reflexen; Tegulae heller, fast hyalin; distales Ende der Mittel- und Metatibien wie die Knie ockergelb gefärbt, Basalabschnitt des Scapus heller, mehr ockergelb. P:m:s=58:48:34. Gegenüber *pilosella* ist hier zuerst das Fehlen einer gut entwickelten Cubitalhaarreihe zu erwähnen, da diese am Hinterrand des Speculum postbasale abgebrochen ist. Basalhaarreihe vorhanden, aber spärlicher behaart. Diskalregion des Metanotums stark quer, mit fast parallelen, scharfen Vorder- und Hinterrändern, glatter und glänzender Oberfläche; Vorder- und Hinterfurche tief und stark gerippt. Das Propodeum hat keine gut entwickelte Lateralkiele; diese sind kurz und schwach. Fovea apicalis relativ breit. Querwölbungen jeder Propodeumshälfte und Propodeumpunktierung schwächer als bei *pilosella*, Stigmen etwas grösser, langoval, fast breit schlitzförmig. Erstes Funiculusglied zweimal länger als der Pedicellus und 2,5mal länger als breit (16:6); folgende Glieder immer kürzer (14, 13, 12, 10, 9), sechstes Glied etwas länger als breit und länger als das erste Clavasegment (9:7). Ganze Clava so lang oder kaum kürzer als das erste Funiculusglied. Männchen unbekannt. Körperlänge: 4,5 mm.

Lectotypus am Zoologischen Institut der Universität Lund (Coll. THOMSON).

Verbreitung: Schweden. *Lectotypus* aus Gotland, Gl/Belfr.

Biologie: Unbekannt.

E. DAS GENUS *CECIDOSTIBA* THOMSON (1878).

Fühler dreizehngliedrig, 11263 bei beiden Geschlechtern, in der Gesichtsmitte oder leicht unterhalb derselben eingesetzt. Scapus

ungefähr von Stirnlänge, Clava normal, Sensilla ziemlich häufig und lang. Kopf quer, hinter den Augen, den Ocellen und den Wangen abgerundet; Stirneindellung schwach bis mässig entwickelt, Clypeusoberfläche schwach gestrichelt, Clypeusvorderrand mässig ausgehöhlt bis nahezu gerade, Wangen konvex, Ocellendreieck flach, Augen kaum oder nicht vorstehend. Thorax stark von vorne nach hinten gebogen. Pronotum messerscharf gerandet, Collare eng und dicht punktiert, in der Körpermitte enger als vor den Parapsiden und am Mesonotum dicht angeschlossen. Mesonotum mit unvollständigen Parapsidenfurchen und abgesetztem Postscutellum; Scutellum (inkl. Postscutellum) beim Weibchen dreimal länger als das Propodeum. Letzteres sehr kurz, mit sehr schwach gebogenem Hinterrand um den Petiolus, seine Oberfläche längsgekielt, zwischen den Kielen beim Weibchen glatt und glänzend, beim Männchen glatt bis retikuliert. Fovea apicalis kaum gebogen, Propodeum zwischen Fovea und Vorderrand übermässig konvex. Oberteil des Mesoepimerons glatt und glänzend. Geäder dünn, Marginalis und Postmarginalis ziemlich gleich lang und länger als die Stigmalis; Basalis behaart. Costalzelle des Vorderflügels im allgemeinen nur unterseits behaart. Petiolus klein. Abdomen des Weibchens so lang oder kaum länger als Kopf und Thorax zusammen, nach hinten zugespitzt, dorsal flach bis eingedellt; Abdomen des Männchens lang und einfarbig dunkel. Erstes Tergit kürzer als die halbe Abdomenlänge.

Typus der Gattung: *C. leucopeza* RATZ. (1844).

a) *Bestimmungstabelle der Arten.*

- 1 (2) Clypeusvorderrand gerade bis sehr leicht ausgebogen. Thorax von vorne nach hinten stark konvex, vom Postscutellum bis zum Hinterrand des Propodeums beim Weibchen in gerader Linie abfallend. Stirne sehr schwach eingedellt. Vorderflügel des Weibchens manchmal mit rauchferbenem Fleck unter dem Stigma.

C. semifascia WALKER.

- 2 (1) Clypeusvorderrand in der Mitte mässig ausgehöhlt, Thorax von vorne nach hinten weniger stark gebogen, vom Postscutellum bis zum Propodeum beim Weibchen flacher abfallend, am Metanotum deutlich geknickt. Stirne stärker eingedellt, Eindellung kräftiger punktiert. Vorderflügel immer hyalin.

C. leucopeza RATZBURG.

b) *Beschreibung der Arten.*

1. *C. semifascia* WALKER (1835)

(*Ent. Mag.*, 2, 494).

Syn. : *Pteromalus naubolus* WALKER, 1845 (partim, *Proc. Linn. Soc. London*, 1, 263); *Pteromalus gallicus* RATZBURG, 1848 (*Ichn. d. Forstinsect.*, 2, 193); *Cecidostiba truncata* THOMSON, 1878 (*Hym. Scandin.*, 5, 94).

Diese Art von WALKER unterscheidet sich von *leucopeza* hauptsächlich durch den geraden bis leicht ausgebogenen Clypeusvorderrand. Die Hintertibien sind beim Weibchen an der Basis leicht gebräunt, in vielen Fällen aber wie beim Männchen gelblich bis weisslich, so dass bezüglich der Körperfarbe gegenüber *leucopeza* kaum Unterschiede bestehen. Vorderflügel des Weibchens unterhalb des Stigmas manchmal leicht rauchfarben. Abdomen beim Weibchen lang und nach hinten spitz zulaufend, Thorax stärker gebogen als bei *leucopeza*, da das Propodeum stärker nach hinten abschüssig ist und der Thorax vom Postscutellum bis zum Hinterrand des Propodeums gerade abfällt. Das Propodeum des Weibchens ist noch kürzer als dasjenige von *leucopeza* und zwischen Vorderrand und Fovea apicalis noch stärker gebogen; beim Männchen ist es im allgemeinen schwach retikuliert und weniger abschüssig als beim Weibchen. Sensilla linearia nahezu einreihig, sechstes Glied des Funiculus beim Weibchen fast immer etwas länger als breit. Körperlänge zwischen 2,0 und 2,7 mm.

Die von MAYR (1903) vorgeschlagene Synonymie zwischen *Pteromalus gallicus* RATZEBURG und *Cecidostiba truncata* THOMSON ist auf Grund der RATZEBURGschen Originaldiagnose nicht leicht feststellbar. RATZEBURG hat 1848 die Art sehr summarisch beschrieben (Untersuchtes Individuum ohne Kopf!) und erst vier Jahre später den Wirt, *Cynips terminalis*, angegeben. Das ausschlaggebende Merkmal bei der Originaldiagnose soll der sehr schwach rauchfarbene Fleck unterhalb des Stigmas sein, den wir jedoch nur bei einem einzigen Weibchen der THOMSONschen Sammlung angetroffen haben. Alle anderen eingesehenen Weibchen und Männchen besitzen hyaline Vorderflügel.

Neotypus (Weibchen) am Zoologischen Institut der Universität Lund (*C. truncata* THOMSON, Coll. THOMSON, Lectotypus der Art).

Verbreitung: England, Schweden, Deutschland, Frankreich, Schweiz und Oesterreich.

Biologie: Aus Cynipidengallen gezogen (RATZEBURG, 1852; THOMSON, 1878; MAYR, 1903).

2. *C. leucopeza* RATZEBURG (1844)

(*Ichn. d. Forstinsect.*, 1, 204).

Syn. : *Pteromalus naubolus* WALKER, 1845 (partim, *Proc. Linn. Soc. London*, 1, 263); *Pteromalus meconotus* RATZEBURG, 1848 (nach MAYR, 1903, *Ichn. d. Fortsinsect.*, 2, 206); *Cecidostiba rugifrons* THOMSON, 1878 (*Hym. Scandin.*, 5, 92).

Die Spezies besitzt ohne Ausnahmen hellgelb bis weisslich gefärbte Hintertibien. Kopf und Thorax dunkelblaugrün, Abdomen dunkelbraun mit blaugrünen Reflexen, Scapus ockergelb, Pedicellus braun, Flagellum dunkler. Clypeusvorderrand schwächer ausgehöhlt als bei

Caenacis und *Hobbya*, aber etwas stärker als bei den anderen Arten der Gattung *Aggelma* oder *Ablaxia*. Stirneindellung deutlich, kräftig punktiert, Gesichtsoberfläche stark skulpturiert, Kopf, hinter dem Ocellendreieck weniger abgerundet als bei den *Caenacis*-Arten. Pedicellus des Weibchens und erstes Funiculusglied mehr oder weniger gleich lang, letzteres 1,5mal länger als breit (9:6,5); folgende Glieder des Funiculus an Länge allmählich abnehmend (8:7; 7:6,5; 6,5), sechstes Glied leicht quer bis quadratisch. Clava länger als die zwei letzten Funiculusglieder zusammen (16:13). Sensilla linearia nahezu zweireihig. Beim Männchen ist der Pedicellus kürzer als das erste Funiculusglied (6,5 : 9), letzteres verhältnismässig länger als beim Weibchen (9:5,5); sechstes Glied des Funiculus quadratisch bis länglich. Sensilla linearia einreihig und auf der vorderen Hälfte des Gliedes angeordnet. Hinterabschnitt des Mesonotums fast viermal länger als Metanotum und Propodeum zusammen (Weibchen). Metanotum stark quer. Propodeum schwach nach hinten abschüssig und um den Petiolus sehr schwach gebogen, mit glatter und glänzender Oberfläche, nahezu dachförmigem Mittelfeld und zwei robusten, kurzen Lateralkielen, die gegen den Skleritsvorderrand in eine Wölbung umgewandelt werden. Mittelfeld des Propodeums mit kurzen und schwachen Kielen gegen Vorder- und Hinterrand. Propodeum hinter den Stigmen stark konvex und senkrecht zur Fovea apicalis abfallend, Fovea tief und schwach gebogen, Stigmen oval und etwas eingesunken, Callus schwach behaart und stark gewölbt. Propodeum des Männchens im allgemeinen länger als beim Weibchen, aber ziemlich gleich ausgestaltet. Sporn der Mitteltibien so lang wie das erste Tarsenglied. Marginalis gleich lang oder kaum kürzer als die Postmarginalis und länger als die Stigmalis. Geäderverhältnis leicht variabel. Stigma des Vorderflügels abgerundet (besonders beim Männchen) bis langoval. Stigmalis dünn. Cubitalhaarreihe fast immer am Hinterrand des Speculum postbasale abgebrochen; Basalis behaart. Abdomen des Weibchens so lang oder länger als kopf und Thorax zusammen, schmal und nach hinten relativ stark zugespitzt, ventral gekielt; erstes Tergit kurz. Abdomen des Männchens langoval und abgeflacht. Körperlänge zwischen 2,2 und 2,6 mm.

Neotypus (Weibchen) am Zoologischen Institut der Universität Lund (*C. rugifrons* THOMSON, Coll. THOMSON, Lectotypus der Art).

Verbreitung: Ueberall in Europa.

Biologie: Aus mehreren Cynipidengallen erzogen (RATZEBURG, 1848; THOMSON, 1878; MAYR, 1903; MASI, 1922).

F. DAS GENUS *CAENACIS* FORESTER (1856).

Fühler dreizehngliedrig, 11263 bei beiden Geschlechtern, in der Gesichtsmitte eingefügt. Scapus zylindrisch und von Stirnlänge, Sensilla

linearia beim Weibchen zahlreich, Clavaform normal. Kopf quer, hinter den Ocellen, den Augen und den Wangen abgerundet, mit schwacher Stirneindellung, normal gestrichelter Clypeusoberfläche, konvexen Wangen und flachem Ocellendreieck. Augen nicht vorstehend, Clypeusvorderrand in der Mitte stark eingekerbt. Pronotum messerscharf gerandet, Collare fein punktiert und ziemlich verdickt, in der Mitte enger als an den Seiten. Mesonotum mit unvollständigen Parapsidenfurchen und abgesetztem Postscutellum, seine Oberfläche mit kurzen, feinen, braunen Borsten versehen. Propodeum punktiert bis unregelmässig gekielt, mit Querwölbungen oder Costulae und einem Hinterrandstreifen, der um den Petiolus halbkreisförmig gebogen ist. Fovea apicalis nicht stark gebogen und anfangs sehr tief. Oberteil des Mesoepimerons glatt und glänzend. Flügel hyalin bis sehr schwach rauchfarben, dicht behaart, mit vollständiger Basalhaarreihe; Cubitalhaarreihe unter dem Speculum postbasale im allgemeinen nur unterbrochen und bis gegen die Flügelbasis entwickelt. Costalzelle des Vorderflügels an beiden Flügelseiten behaart. Marginalis kaum länger als die Stigmalis, ungefähr so lang oder kürzer als die Postmarginalis. Costalzelle des Hinterflügels kahl. Petiolus kurz. Abdomen beim Weibchen oval, nach hinten schwach zugespitzt, beim Männchen flach und einfarbig dunkel; erstes Tergit beim Weibchen kürzer als die halbe Abdomenlänge, seine Hinterrandsmitte manchmal schwach eingekerbt.

Typus der Gattung : *C. divisa* WALKER (1836).

a) *Bestimmungstabelle der Arten.*

- 1 (2) Hinterrandsfläche des Propodeums scharf abgesetzt, in der Skleritsmitte das hintere Drittel einnehmend; Propodeumsoberfläche stark punktiert, mit robustem Mediankiel und mit zwei Querwölbungen versehen, die zwischen Lateralkiel und Stigma am stärksten entwickelt sind. Postmarginalis deutlich länger als die Marginalis; Basalregion des Vorderflügels zwischen Cubitalis und Submarginalis behaart. Letztes Funiculusglied beim Weibchen leicht quer, beim Männchen quadratisch; Flagellum des Männchens lang behaart und mit spärlichen Sensilla.

C. inflexa RATZBURG.

- 2 (1) Hinterrandsfläche des Propodeums schwach oder nicht abgesetzt, Propodeumsfläche sehr schwach oder gar nicht retikuliert, mit unregelmässig ausgebildeten Mediankiel und Costulae. Postmarginalis und Marginalis nahezu gleich lang. Speculum präbasale im allgemeinen vollständig, letztes Funiculusglied beim Weibchen quadratisch, beim Männchen länglich; Flagellum des Männchens sehr kurz behaart und mit zahlreichen, feinen Sensilla.

C. divisa WALKER.

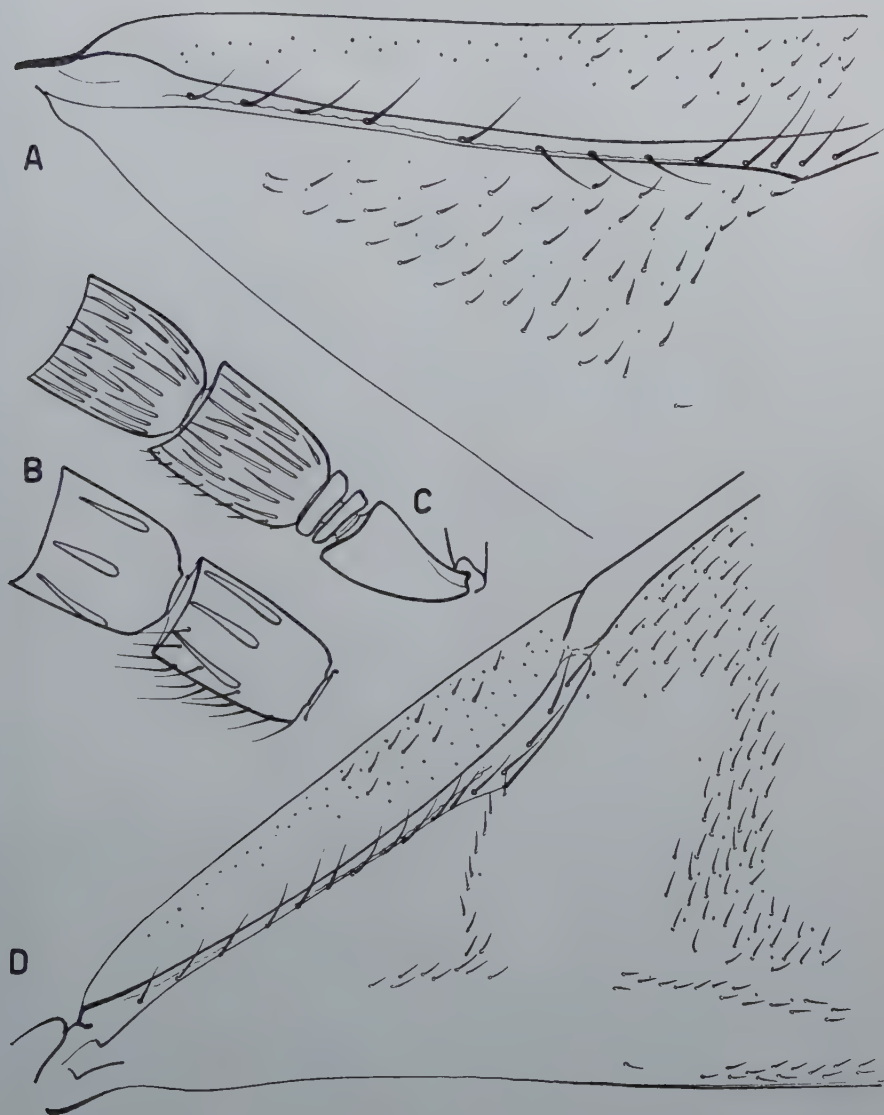


FIG. 2. — A und B, *Caenacis inflexa* RATZ. (Männchen), Basalregion des Vorderflügels und Funiculusglieder 1 und 2 — Behaarung des Flagellums nur angedeutet; C und D, *C. divisa* WALKER (Männchen), dasselbe, Behaarung des Flagellums ebenfalls nur angedeutet.

b) *Die Arten der Gattung Caenacis.*1. *C. inflexa* RATZEBURG (1848)

(Ichn. d. Forstinsect., 2, 196).

Syn. : *C. punctulata* THOMSON, 1878 (*Hym. Scandin.*, 5, 96); *Habrocytus periclisti* CALLAN, 1944 (*Proc. R. Ent. Soc. London* (B), 13, 91-92).

In der Wiener Sammlung ist eine grosse Anzahl aus Gallen von *Rhodites rosae* L. gezogener Individuen (leg. Handlirsch) vorhanden, die zu zwei verschiedenen, nicht kongenerischen Arten gehören und sehr wahrscheinlich bei der Auslegung der Originaldiagnose von RATZEBURG gleichzeitig verwendet wurden. Diese zwei Arten sind in der Farbe kaum zu unterscheiden; die eine besitzt jedoch ein scharf gerandetes Pronotum und einen robusten Mediankiel am Propodeum und weist ferner eine schwach S-förmige Stigmalis auf, welche der Art den Namen (*inflexa*) gegeben hat; die andere besitzt keinen Mediankiel am Propodeum (siehe Diagnose von RATZEBURG), ihr Pronotum ist nicht messerscharf gerandet, ihre Stigmalis ist nahezu gerade; sie ist sehr wahrscheinlich mit *Habrocytus bedeguaris* THOMSON (1878) identisch. Die erst genannte Art gehört zur Gattung *Caenacis* und ist mit *punctulata* THOMSON identisch.

C. inflexa besitzt wie der Genotypus einen stark eingekerbten Clypeusvorderrand und einen vollständig ockergelb gefärbten Scapus. Von *divisa* WALKER unterscheidet sich *inflexa* durch das grössere Verhältnis zwischen Postmarginalis und Marginalis (43:32), die etwas verkleinerte Stigmaform, die stärkere Behaarung des Vorderflügels, das länglichere Abdomen des Weibchens und durch die besondere Propodeumsgestalt. Die Cubitalhaarreihe ist bei *inflexa* stark entwickelt; sie ist unter dem Speculum postbasale kurz unterbrochen und erreicht beim Weibchen die Mitte des Speculum praebasale, beim Männchen sogar die Flügelbasis. Die Speculumfläche zwischen Cubitalis und Submarginalis ist zum grössten Teil behaart, diese Behaarung ist beim Männchen stärker ausgedehnt als beim Weibchen. Bei den weiblichen Fühlern ist der Pedicellus kaum länger als das erste Funiculusglied (8:7), letzteres fast 1,5mal länger als breit; sechstes Funiculusglied leicht quer (5,5:6,5); Sensilla linearia dünn und ziemlich häufig. Beim männlichen Fühler sind die Sensilla linearia spärlich und relativ breit und das sechste Glied des Funiculus quadratisch. Propodeumsgestalt sehr charakteristisch; Propodeum relativ kurz, beim Weibchen so lang wie das Postscutellum, mit robustem, geradem Mediankiel und stark punktierter Oberfläche. Hinterrandstreifen des Propodeums von der übrigen Skleritsfläche deutlich abgesetzt und erhoben, schwächer gebogen als bei *divisa* WALKER, leicht retikuliert bis fast glatt, in der Skleritsmitte am breitesten und das hintere

Drittel einnehmend, gegen jeden Lateralkiel zu allmählich schmaler werdend. Gegen diesen Hinterrandstreifen ist das Propodeum gerippt. Lateralkiele kräftig und nur gegen den Hinterrand vorhanden; sie verschwinden vor der Querwölbung, in welche jede Propodeumshälfte umgewandelt ist. Diese Querwölbung ist gegen den Mediankiel sehr schwach, nimmt gegen die Stigmen an Stärke allmählich zu, macht eine Beugung hinter einer starken, fast glatten Aushöhlung am Propodeumsvorderrande und erreicht ihre maximale Entwicklung zwischen Lateralkiel und Stigma; von da ab wandelt sie sich in einen Querkie um, der gegen den Callushinterabschnitt sinkt und mit einer schwachen Beugung den Sulcus spiracularis abschliesst. Stigmen oval und ziemlich eingesunken, Callus stärker konvex als bei *divisa*. Beim Männchen ist das Propodeum stärker punktiert als beim Weibchen, sieht aber flacher aus, da die Querwölbungen schwächer ausgebildet sind. Körperlänge 3,0 bis 3,3 mm.

Neotypus am Zoologischen Institut der Universität Lund (*punctulata* THOMSON, Coll. THOMSON, Lectotypus der Art aus Gotland).

Verbreitung: England Schweden und zentraleuropäische Gebiete.

Biologie: Aus *Periclistis brandti* RATZBURG (*Hym., Cynip.*), Kommensale in Gallen von *Rhodites rosae* L.; letztere wird von *Habrocytus bedeguaris* THOMSON befallen.

2. *C. divisa* WALKER (1836).

(*Ent. Mag.* 3., 480).

Syn. : *Pteromalus incrassatus* RATZBURG, 1852 (*Ichn. d. Forstinsect.* 3, 243); *Caenacis grandiclava* THOMSON, 1878 (*Hym., Scand.* 5, 95).

Weibchen : Kopf und Thorax bronzeschwarz, mit sehr schwachen grünen und blauen Reflexen. Kleinere Individuen sind stärker grün. Petiolus, Abdomen und Tegulae braun. Scapus ockergelb, Flagellum bräunlich. Coxae von Körperfarbe, die Mittelcoxae mehr dunkelbraun. Femora fast vollständig dunkel, die hintersten mit metallischen Reflexen. Knie, Tibien und Tarsen ockergelb bis bräunlich, Basalhälfte der Metatibien und Tarsenspitze leicht dunkler. Kopf kaum breiter als der Thorax (90:86), seitlich gesehen mit gut ausgebildeter Postorbitalfläche. Gesichtsoberfläche retikuliert. Stirneindellung schwach. Augen oval, relativ klein, 1,5mal länger als breit (42:28); Subocularsutura viel kürzer als die maximale Augenbreite (18:28). Scapus dünn, zylindrisch, den Mittelocellus erreichend, zweimal länger als die Clava (33:16,5); Pedicellus so lang wie das erste Funiculusglied (10), letzteres 1,5mal länger als breit (10:7). Fünf erste Funiculusglieder unter sich ziemlich gleichförmig, manchmal das zweite etwas länger als die

anderen. Sechstes Glied quadratisch (8). Sensilla linearia zahlreich, dünn und lang, mehr oder weniger in zwei Reihen angeordnet. Flagellum kürzer als die maximale Kopfbreite (74:90).

Vorderteil des Mesonotums quer, fast zweimal breiter als lang (86 : 46) und gut gewölbt. Hinterabschnitt des Mesonotums gleich lang wie der Vorderteil (46) und feiner retikuliert. Transcutellarsutur nur seitlich einwandfrei deutlich. Scutellum zweimal länger als das Postscutellum und so lang wie breit. Metanotum mit einer stark queren, streifenförmig, glatten, nach vorne messerscharfen Diskalregion, die durch die tiefen, breiten und gerippten Querfurchen abgegrenzt wird. Propodeum seitlich gesehen ziemlich gerade, zwischen den Seiten schwach konvex, mit einem schmalen, schwach ausgebildeten, manchmal fehlenden Hinterrandstreifen, einem im allgemeinen nur vorne gut entwickelten Mediankiel und zwei kurzen, nur gegen den Hinterrand vorhandenen, robusten Lateralkielen. Eine Spur von Lateralkiel ist im allgemeinen auch am Propodeumsvorderrand zu sehen und diese vorderen und hinteren Lateralkielstücke sind durch die retikulierte Wölbung verbunden, welche innenseits des Suleus spiracularis liegt. Zwischen Lateral- und Mediankiel ist jede Propodeumshälfte unregelmässig skulpturiert; in der Regel kommen zwei Costulae zum Vorschein, manchmal aber sind kurze, im allgemeinen schwach ausgebildete Sublateralkiele stärker ausgeprägt, so dass die Costulae gegenüber letzteren verschwinden. Propodeumsoberfläche zwischen den Kielen kaum retikuliert, fast glatt. Stigmen oval; Sulcus spiracularis kurz, hinten durch eine Querlamelle geschlossen; von da ab fällt das Propodeum senkrecht zur Fovea apicalis ab. Fovea tief, relativ breit, ihr Hinterrand unterhalb des Lateralkieles ziemlich gebogen, hinter dem Callus gerade und dann im rechten Winkel zum Metaepisternum wieder gebogen. Fimbriae schwach entwickelt, aus 10 oder 12 Haaren. $P:m:s = 38 : 38 : 33$; Verhältnis zwischen p und m variabel, Stigmatalis gerade, Stigma klein bis mittelgross, Winkel zwischen Postmarginalis und Stigmatalis eng (ca. 40°). Speculi gross, Basalis behaart, Cubitalhaareihe unter dem Speculum postbasale unterbrochen und am Ende der Basalis im allgemeinen wieder zum Vorschein kommend, aber sehr kurz.

Petiolus zweimal breiter als lang (20 : 10), viel kürzer als das Propodeum (10 : 22), seitlich abschüssig, nach vorne verschmälert, seine Oberfläche glatt und glänzend, sein Hinterrand leicht nach innen gebogen. Abdomen kaum länger als der Thorax (130 : 120), ziemlich oval und nach hinten schwach zugespitzt, oben flach oder nach dem ersten Tergit leicht eingedellt. Erstes Tergit ungefähr 1/3 der Abdomenlänge und mit schwach eingekerbter Hinterrandsmitte. Körperlänge 2, 5 bis 3,5 mm.

Männchen: Körperfarbe wie beim Weibchen, Vorder- und Mittelfemora etwas heller. Propodeum praktisch wie beim Weibchen skulp-

turiert, Skulptur etwas schwächer. Abdomen oval, hinten abgerundet, sein erstes Tergit fast die halbe Abdomenlänge einnehmend (40 : 95). Stigma des Vorderflügels etwas grösser als beim Weibchen, Postmarginalis gleich lang oder kaum länger als die Marginalis. Scapus dünn und walzenförmig, 1,5mal länger als die Clava (28 : 17), Pedicellus kürzer als das erste Funiculusglied (7,5 : 10), letzteres 1,5mal länger als breit (10 : 7). Alle Funiculusglieder von länglicher Form. Sensilla linearia sehr zahlreich, dünn und kurz und in mehreren Reihen angeordnet. Körperlänge 2,0 bis 3,0 mm.

Typus (Weibchen) am British Museum, Natural History (Coll. WALKER).

Verbreitung: Ganz Europa, inkl. England und Schweden.

Biologie: Aus Cynipidengallen erzogen, siehe RATZBURG (1852), THOMSON (1878), MAYR (1903) und MASI (1926).

(Commonwealth Institute of Biological Control, European Laboratory, z. Z. Mendrisio, Tessin, Schweiz).

RÉSUMÉ

Au cours de nos études sur les Chalcidiens Pteromalides d'Europe nous avons remarqué quelques difficultés dans la séparation des genres *Cænacis* FOERSTER et *Cecidostiba* THOMSON, ce qui nous a conduit à la révision de ces derniers et à la formation de deux nouveaux genres, *Hobhya* et *Ablaxia*. Les genres *Aggelma* (auquel nous avons attribué les deux espèces *pilosella* et *spiracularis* THOMSON précédemment incluses dans le genre *Cænacis*) et *Apelioma* DELUCCHI ont été présentés dans le premier tome de cette revue.

LITERATURVERZEICHNIS

- ASHMEAD W.H. — 1904. Classification of the Superfamily Chalcidoidea. — *Mem. Carnegie Mus.*, **1**, 366.
- CALLAN E. MC C. — 1944. *Habrocytus bedeguaris* THOMSON and *Habrocytus periclisti* n.sp. (*Hym.*, *Pteromalidæ*) reared from galls of *Rhodites rosæ* L. — *Proc. R. Ent. Soc. London (B)*, **13**, 91-92.
- CRAWFORD J.C. — 1912. Description of new *Hymenoptera*, No. 5. — *Proc. U.S. Natl. Mus.*, **43**, 169.
- DELUCCHI V. — 1956. Pteromalidæ et Eulophidæ d'Europe. — *Entomophaga*, **1**, 65-75.
- ERDES J. — 1953. Pteromalidæ Hungaricæ Novæ. — *Acta Biol. Acad. Sc. Hung.*, **4**, 221-247.
- FERRIERE CH. — 1948. La sous-famille des *Cheiopachinæ* (*Hym.*, *Pteromalidæ*). — *Mitt. Schweiz. Ent. Ges.*, **21**, 516-530.
- FOERSTER A. — 1856. Hymenopterologische Studien, II. *Chalcididæ* und *Proctotrupii*, Aachen.

- KURDJUMOV N. — 1913. Notes on *Pteromalidæ* (Hym., Chalcidoidea). — *Rev. Russe Ent.*, **13**, 1-24.
- MASI L. — 1911. Due specie nuove di Calcididi del genere *Cænacis* e *Pseudocatolaccus*. — *Boll. Lab. Zool. Gen. Agr. Portici*, **5**, 205-108.
 1911. Diagnosi di specie nuove di Calcididi. — *Boll. Soc. Zool. Ital.*, **12**, 1-8.
 1922. Reperti di *Chalcididæ* rare o poco note. — *Boll. Soc. Ent. Ital.*, **54**, 54.
 1926. Reperti di *Chalcididæ* rare o poco note. — *Boll. Soc. Ent. Ital.*, **58**, 163.
- MAYR G. — 1903. Hymenopterologische Miscellen, II. — *Verh. Zool. Bot. Ges.*, Wien, **53**, 387-403.
- PECK O. — 1951. In: Hymenoptera of America North of Mexico. — *U.S. Dept. Agric., Agric. Monogr.*, No 2, Washington, p. 557.
- RATZBURG J.T.C. — 1844, 1848, 1852. Ichneumonien der Forstinsecten. **1**, **2** und **3** Bd., Berlin.
- SCHMIEDEKNECHT O. — 1909. *Chalcididæ*. Genera Insectorum.
 1930. Die Hymenopteren Nord-und Mitteleuropas. Jena.
- THOMSON C.G. — 1878. *Hymenoptera Scandinaviens*, **5**, 92-99, Lund.
- WALKER F. — 1835. Monographia Chalciditum, Art. 45. — *Ent. Mag.*, **2**, 494.
 1836. Monographia Chalciditum, Art. 45. — *Ent. Mag.*, **3**, 480.
 1845. *Proc. Linn. Soc. London*, **1**, 263.

DOCUMENTATION BIBLIOGRAPHIQUE

BIBLIOGRAPHIE CONCERNANT LA SYSTÉMATIQUE DES INSECTES ENTOMOPHAGES

— I —

(1955/56)

(Réunie par V. DELUCCHI)

Le Service d'Identification des Entomophages de la C.I.L.B. a été chargé de la présentation de la liste suivante, qui comprend les travaux de systématique publiés en 1955 et 1956 et concernant les parasites et les prédateurs. Cette liste n'est sûrement pas complète, car il est assez difficile de rassembler toute la littérature la plus récente et de retrouver tous les travaux sur les entomophages parus dans toutes les revues du monde.

Ce travail de documentation représente néanmoins une tentative pour laquelle nous demandons l'appui de tous les Entomologistes; nous les prions cordialement d'envoyer au *Secrétariat du Service d'Identification de la C.I.L.B., Mendrisio* (Tessin, Suisse) les separata concernant la systématique des parasites et des prédateurs ou de vouloir signaler les travaux qui ont été omis dans la liste présentée pour une certaine période. Les travaux négligés pourront ainsi être repris dans la prochaine documentation bibliographique. Nous tenons à remercier ici le professeur Dr. H. SACHTLEBEN, directeur du Deutsches Entomologisches Institut, Berlin-Friedrichshagen, qui a mis à notre disposition la liste des travaux enregistrés auprès de son Institut, et toutes les personnes qui nous ont signalé les publications entomologiques parues dans leur pays.

I. PARASITES

A. — *Hymenoptera*1. *M i s c e l l a n e a*

- BAKKE, A. — 1955. Insects reared from Spruce cones in Northern Norway 1951. — *Norsk Ent. Ts.*, **9**, 152-212.
- BOUCEK, Z. — 1955. Hymenopterous parasites of *Pityophthorus polonicus* KARP. — *Roczniki Nauk Lesnych*, **11**, 83-92.
- HEDWIG, K. — 1955. Mitteleuropäische Schlupfwespen und ihre Wirte. — *Nachr. naturw. Mus. Aschaffenburg*, **47**, 43-56.
- IWANOW-KASAS, O.M. — 1955. Sekundär-parasiten einiger Blattläuse Turkmeniens (*Hymenoptera*: Chalcidoidea, Serphoidea, Cynipoidea). — *Ent. Obozr.*, **34**, 144-156.
- KERRICH, G.J. — 1956. A systematic study of the parasite complex of the Karroo Caterpillar, *Loxostege frustalis* ZELLER: *Perilampidae* and *Ichneumonidae* (*Hym.*). — *J. Ent. Soc. S. Africa*, **19**, 118-127.
- LEUCHS, F. — 1955. Aus *Scolytus rugulosus* RATZ. erzeugte Parasiten. — *Z. Pflz. krankh.*, **62**, 550-551.
- OSBORNE, P. — 1955. The occurrence of five Hymenopterous parasites of *Meligethes aeneus* F. and *M. viridescens* F. (*Col. Nitidulidae*). — *Ent. mon. Mag.*, **91**, 47.
- PERKINS, J.F. — 1956. On the parasites of *Raphidia* in Britain. — *Entomologist*, **89**, 159-160.
- RIEK, E.F. — 1955. Australian *Heloridae*, including *Monomachidae* (*Hymenoptera*). — *Austr. J. Zool.*, **3**, 258-265.
- RISBEC, J. — 1955. Hyménoptères parasites du Cameroun (première contribution). — *Bull. de l'I.F.A.N.*, **17**, sér. A, 191-266.
— Chalcidoïdes et Proctotrupides africains. — *Bull. de l'I.F.A.N.*, **17**, sér. A, 534-580.
— 1955. Les parasites de *Pseudococcus njalensis* LAING. et de *Pseudococcus bingervillensis* MAGNIN. — *L'Agronomie trop.*, **10**, 231-237.
— 1956. Hyménoptères parasites du Cameroun, 2^e contribution. — *Bull. de l'I.F.A.N.*, **18**, sér. A, 97-164.
— 1956. 2^o, 3^e contribution. — *Bull. de l'I.F.A.N.*, **18**, sér. A, 806-833.
— 1956. Les parasites des insectes borers du riz au Cameroun. — *L'Agronomie trop.*, **11**, 234-247.
- UCHIDA, T. — 1955. Neue oder wenig bekannte Schmarotzer der Nadelholz-Blattwespen nebst einem neuen sekundären Schmarotzer. — *Ins. Matsum.*, **19**, 1-8.

2. *I c h n e u m o n o i d e a*.

- BENOIT, P.L. — 1955. Révision du genre *Neurogenia* ROMAN (*Ichneum. Mesochorinae*). — *Mém. Soc. Roy. Ent. Belg.*, **27**, 68-73.
— 1955. Contributions à l'étude des *Ichneumonidae* africains (*Hymenoptera*). — *Mus. Roy. Congo Belge, Tervuren*, **38**, 7-53.
- BLUNCK, H. und G.J. KERRICH. — 1956. Polymorphismus bei *Haplaspis nanus* (GRAV.) (*Hemiteles fulvipes* GRAV.) (*Hym. Ichneumonidae*) und die Beschreibung einer neuen *Haplaspis*-Art aus Ceylon. — *Boll. Lab. Zool. Gen. Agr., Portici*, **33**, 546-563.
- CEBALLOS, G. — 1955. *Nemeritis robustus*. Una nueva especie española de *Campoplexini* (*Ichneum. Ophion.*) parásito de la *Dioryctria splendidella*. — *Eos*, **31**, 341.
- DOCAVO, J. — 1955. Contribucion al conocimiento de los *Braconidae* de Espana. — *Rev. Ent. Espan.*, **13**, 1-34.
- GRIFFITHS, G.C.D. — 1956. Host. records of *Dacnusiini* (*Hym. Braconidae*) from Leaf-mining *Diptera*. — *Ent. mon. Mag.*, **92**, 25-30.

- GYÖRFI, J. — 1955. Eine neue Brackwespe - *Apanteles capeki* sp. n. aus der Slowakei. — *Folia Zool. et Ent.*, **4** (18), 33-34.
- HEDWIG, K. — 1955. Neue Ichneumoniden. aus der Lüneburger Heide. — *Bombus*, **90/91**, 379-380.
— 1955. Eine neue Ichneumonide aus dem Taunus : *Hemiteles eximius* sp. nov. m. — *Bombus*, **90/91**, 381.
— 1956. Neue Ichneumoniden. — *Nachr. naturw. Mus. Aschaffenburg*, **50**, 25-32.
— 1956. Ein Beitrag zur Fauna der Ichneumoniden und Braconiden Finlands. — *Ent. Mitt. Zool. Staatsinst. u. Zool. Mus.*, Hamburg, **8**, 1-3.
- HEINRICH, G. — 1956. A report on some North American Arctic and Subarctic *Ichneumoninae*. — *Canad. Ent.*, **88**, 477-487.
- HEQVIST, K.-J. — 1955. Studien über Braconiden. I. Revision der Gattung *Cosmophorus* RATZ. — *Ent. Ts.*, **76**, 92-98.
— 1956. Studien über Braconiden. II. Eine neue *Eubadizon*-Art aus Schweden nebst Bestimmungstabelle der paläarktischen Arten. — *Ent. Ts.*, **77**, 91-95.
- KOSCIŁSKA, M.K. — 1956. Les Ichneumonides (*Hymenoptera*) nouveaux pour la faune polonaise et quelques remarques sur les espèces plus rares. — *Polsk. Pismo ent.*, **25**, 115-123.
- LIMA, A. DA COSTA. — 1955. Espécies de *Eiphosoma* CRESSON (*Hym.*, *Ichneum.*, *Ophion.*). — *Arquiv. Mus. Nac.*, **42**, 175-189.
- MARTIN, J.C. — 1956. A taxonomic revision of the Triaspidine Braconid of nearctic America (*Hymenoptera*). — *Can. Dept. Agric., Ottawa*, Publ. 965, pp. 155.
- MASON, W.R.M. — 1955. A revision of the nearctic *Cteniscini* (*Hymenoptera*: *Ichneumonidae*). I. *Ludiaborus* KERRICH and a new genus. — *Canad. J. Zool.*, **33**, 18-73.
— 1956. — do, II. *Acrotomus* HLGR. and *Smicroplectrus* THOM. — *Canad. J. Zool.*, **34**, 120-151.
- MUESEBECK, C.F.W. — 1956. Two new Braconid parasites of the Avocado looper (*Hymenoptera*: *Braconidae*). — *Pan-Pacif. Ent.*, **32**, 25-29.
— 1956. On *Opius ferrugineus* Gahan and two closely similar new species (*Hymenoptera*: *Braconidae*). — *Ent. News*, **67-99**, 102.
— 1956. New synonymy in the *Braconidae* (*Hymenoptera*). — *Proc. Ent. Soc. Wash.*, **58**, 34.
— 1956. Two new parasites of the yellow Clover Aphid (*Pterocallidium trifolii*) and the spotted Alfalfa Aphid (*Pterocallidium* sp.) (*Hymenoptera*: *Braconidae*). — *Bull. Brookl. Ent. Soc.*, **51**, 25-28.
- NIXON, G.E.J. — 1955. *Braconidae* of Juan Fernandez. — *Rev. Chil. Ent.*, **4**, 159-165.
- NOSKIEWICZ, J. — (1954). 1956. Deux espèces nouvelles du genre *Rhogas* NEES (*Hymenoptera*, *Braconidae*) et quelques remarques sur les espèces voisines. — *Polsk. Pismo Ent.*, **24**, 173-186.
- ORBTEL, R. — 1956. *Cephaloglypta excavata* n. gen., n. sp. (*Hym. Ichn.*). — *Zool. Listy*, **5** (19), 139-142.
- PARROT, A.W. — 1955. — Records of some important Braconid parasites in New Zealand. — *New Zeal. Ent.*, **1**, 16-22.
- PUTTARUDRIAH, M. and G.P. CHANNA BASAVANNA. — 1956. A study on the identity of *Bracon hebetor* SAY and *Bracon brevicornis* WESMEAL. — *Bull. ent. Res.*, **47**, 183-191.
- SEDIVY, J. — 1956. A contribution to the knowledge of the Ichneumon-flies of the tribes *Hellwigiini*, *Anomalonini* and *Therionini* in Czechoslovakia (*Hym. Ichneumonidae*). — *Acta Faun. Ent. Mus. Natl. Pragae*, **1**, 127-139.
- SMITH, L.K. and R.D. SHENEFELT. — 1955. A guide to the subfamilies and tribes of the Family *Ichneumonidae* (*Hymenoptera*) known to occur in Wisconsin. — *Wisc. Acad. Sci., Arts and Letters*, **44**, 165-219.
- STARY, P. — 1956. Notes on the *Braconidae* (*Hym.*) of Czechoslovakia. II. — *Acta Mus. Siles. Opava*, **5**, 47-48.
- UCHIDA, T. — 1955. Eine neue Gattung und zwei neue Arten der Schlupfwespen. (*Hym. Ichneumonidae*). — *Ins. Matsumurana*, **19**, 29-34.

- UCHIDA — 1955. Die Ichneumoniden aus der Amami Inselgruppe. — *Ins. Matsum.*, **19**, 82-100.
 — 1956. Ueber die Gattung *Spilophion* CAMERON (*Hym. Ichneumonidae*). — *Ins. Matsum.*, **20**, 17-18.
 — 1956. Zur Synonymie der japanischen Ichneumoniden (6). — *Ins. Matsum.*, **20**, 49.
 WALKLEY, L.M. — 1956. A new Tersilochine parasite of the Rose Curculio (*Hym. Ichneumonidae*). — *Ent. News*, **67**, 153-156.
 WATANABE, C. — 1955. On the Japanese species of the genus *Microctonus* WESMEAL with description of a new species (*Hymenoptera, Braconidae*). — *Mushi*, **29**, 51-55.
 ZAK, B. — (1954). 1956. La revue des espèces silésiennes de la tribu *Anomalonini* (*Hym. Ichneum.*). — *Polak. Psimo ent.*, **24**, 187-199.

3. Chalcidoidea.

- BAKKENDORF, O. — 1955. Notes on Icelandic and Greenlandic Chalcidoideous *Hymenoptera*. — *Ent. Medd.*, **27**, 135-162.
 BENNETT, F.D. — 1955. *Encyrtidae* from Trinidad, B.W.I. 1. Three species of *Pseudaphycus* reared from Mealybugs. — *Canad. Ent.*, **87**, 413-416.
 BOUCEK, Z. — 1956. Notes on the Czechoslovak *Perilampidae* (*Hym., Chalcidoidea*). — *Acta Faun. Ent. Mus. Natl. Pragae*, **1**, 83-98.
 — 1956. A contribution to the knowledge of the *Chalcididae*, *Leucospidae* and *Eucharitidae* (*Hymenoptera, Chalcidoidea*) of the Near East. — *Bull. Res. Counc. of Israel*, **5B** (sect. B), 227-259.
 BURKS, B.D. — 1955. A redefinition of the genus *Zatropis*, with descriptions of three new species (*Hymenoptera, Pteromalidae*). — *Proc. Ent. Soc. Washington*, **57**, 31-37.
 — 1955. A new species of the genus *Halticoptera* (*Hymenoptera, Pteromalidae*). — *Proc. Ent. Soc. Washington*, **57**, 81-82.
 COMPERE, H. — 1955. A systematic study of the genus *Aphytis* HOWARD (*Hymenoptera: Aphelinidae*), with descriptions of new species. — *Univ. Calif. Publ. Ent.*, **10**, 271-320.
 COMPERE, H. and G. ZINNA. — 1955. Tre nuovi generi e cinque nuove specie di *Encyrtidae*. — *Boll. Lab. Ent. Agr. Portici*, **14**, 94-116.
 DELUCCHI, V. — 1955. Contribution à l'étude des *Lamprotatinae* (*Chalcid., Pteromalidae*). — *Lunds Univ:s Arsk.*, **50**: 20, 1-97.
 — 1955. Notes sur les *Pteromalides* (*Hym., Chalcidoidea*). — *Mém. Soc. Roy. Ent. Belg.*, **27**, 171-175.
 — 1955. Beiträge zur Kenntnis der *Pteromalidae* (*Hym. Chalcidoidea*). I. *Z. ang. Ent.*, **38**, 121-156.
 — 1956. Neue Chalcidier aus dem Belgischen Kongo. — *Rev. Zool. Bot. Afr.*, **53**, 158-178.
 — 1956. Beiträge zur Kenntnis der *Pteromalidae* (*Hym., Chalcidoidea*). II. *Z. ang. Ent.*, **39**, 229-257.
 — 1956. *Pteromalidae et Eulophidae* nouveaux d'Europe (*Hym., Chalcidoidea*). — *Entomophaga*, **1**, 65-75.
 DELUCCHI, V. et M.W.R. de V. GRAHAM. — 1956. La révision du genre *Trichomalus* THOMSON (1878) (*Chalcidoidea: Pteromalidae*). — *Beitr. Ent.*, **6**, 543-576.
 DELUCCHI et J. STEFFAN. — 1956. *Gugolzia harmolita*, nouveau genre et nouvelle espèce, parasite de *Harmolita romana* WALK. (*Hym., Pteromalidae*). — *Bull. Soc. Ent. France*, **61**, 30-34.
 DOMENICHINI, G. — 1955. Variabilità di caratteri e nuova diagnosi di un Tisanide, con la descrizione di una nuova specie. — *Boll. Zool. Agr. e Bach.*, Milano, **21**, 3-20.
 DOUTT, R.L. — 1955. *Hymenoptera: Trichogrammatidae and Mymaridae*. — *Ins. of Micronesia, Honolulu*, **19**, 1-17.

- EADY, R.D. — 1956. Two new species of the genus *Paranastatus* MASI (Hym. Eupelmidae) from Fiji. — *Bull. Ent. Res.*, **47**, 61-67.
- ERDÖS, J. — 1955. Observationes de insectis nocivis eorumque parasitis in Phragmite vulgari LAM. — *Allattani Közlemények*, **45**, 33-48.
 — 1955. Encyrtidae novae hungariae et regionum finitimarum. — *Acta Zool. Acad. Sci. Hung.*, **1**, 187-229.
 — 1955. Studia Chalcidologica hungarica. — *Ann. Hist.-Nat. Mus. Natl. Hung.*, **6**, (ser. nov.), 285-300.
 — 1956. Chalcidoidea nova in collectione BIRCI (Hymenoptera). — *Ann. Hist.-Nat. Mus. Natl. Hung.*, **7**, 181-194.
 — 1956. Additamenta ad cognitionem faunae Chalcidoidarum in Hungaria et regionibus finitimis. VI. — 19. Eulophidae. — *Folia Ent. Hung.*, **9** (serv. nov.), 1-64.
 — 1956. Eulophidae novae germanicae (Hymenoptera: Chalcidoidea). — *Beitr. Ent.*, **6**, 332-336.
- ERDÖS, J. et S. von NOVICKY. — 1955. Genera Encyrtidarum regionis palaearcticae. — *Beitr. Ent.*, **5**, 165-202.
- FERRIÈRE, CH. — 1955. Les parasites de la Cochenille des roseaux dans le Midi de la France (Hym. Chalcid. Encyrtidae). — *Bull. Soc. Ent. France*, **60**, 8-15.
 — 1955. Les genres des Podagrionidae d'Afrique. — *Mém. Soc. Roy. Ent. Belg.*, **27**, 207-216.
 — 1955. Encyrtides parasites de Cochenilles sur Graminées. — *Boll. Lab. Zool. Gen. Agr. Portici*, **33**, 350-364.
 — 1955. Encyrtides nouveaux ou peu connus. — *Mitt. schweiz. ent. Ges.*, **28**, 115-136.
 — 1955. Un Aphelinide brachyptère (Hym. Chalcidoidea). — *Mitt. schweiz. ent. Ges.*, **28**, 137-139.
 — 1956. Encyrtides parasites de Syrphides. — *Entomophaga*, **1**, 54-64.
 — 1956. Nouvelles espèces du genre *Paraphaenodiscus* GIRAULT (Hym. Encyrtidae). — *Mitt. schweiz. ent. Ges.*, **29**, 391-396.
- FULLAWAY, D.T. — 1955. Description of a new genus and species of parasitic wasp (Hym. Eulophidae). — *Proc. Haw. Ent. Soc.*, **15**, 409-410.
- GUESQUIÈRE, J. — 1955. Contribution à l'étude du genre *Eriaporus* WATERSTON et genres affins (Hym. Chalcidoidea Aphelinidae). — *Mem. Soc. Roy. Ent. Belgique*, **27**, 217-237.
 — 1956. Remarques taxonomiques et biologiques sur quelques Encyrtides (Hym. Chalcidoidea). — *Boll. Lab. Zool. Gen. Agr. Portici*, **33**, 683-707.
- GRAHAM, M.W.R. DE V. — 1956. A revision of the WALKER types of *Pteromalidae* (Hym., Chalcidoidea). Part I (including descriptions of new genera and species). — *Ent. mon. Mag.*, **92**, 76-98.
 — 1956. d°, Part 2. — *Ent. mon. Mag.*, **92**, 246-263.
 — 1956. Redefinition of the genus *Holcaeus* THOMSON (Hym., Chalcidoidea, Pteromalidae) with a description of a new genus and species allied to it. — *Ann. Ent. Fennici*, **22**, 79-83.
- HEQVIST, K.-J. — 1955. Studien über Chalcidoidea. I. Eine neue *Pachyceras*-Art. aus Schweden. — *Ent. Ts.*, **76**, 84-85.
 — 1956. Studien über Chalcidoidea. II. Eine neue *Calosota*-Art aus Schweden nebst Bestimmungstabelle der paläarktischen Arten. — *Ent. Ts.*, **77**, 96-101.
 — 1956. A new species of *Campoptera* from Norway (Hymenoptera, Mymaridae). — *Norks Ent. Ts.*, **10**, 37-39.
- HINCKS, W.D. — 1955. A note on *Cirrospilus crino* WALKER (Hym. Eulophidae). — *Ent. mon. Mag.*, **91**, 306-307.
- HOFFER, A. — 1955. The phylogeny and taxonomy of the family Encyrtidae. — *Acta Mus. Natl. Pragae*, **11 B, Entom.**, **1**, 3-21.
- HOFFER, A. and S. von NOVICKY. — 1955. Families Eucharidae and Perilampidae in Czechoslovakia. — *Acta Ent. Mus. Natl. Pragae*, **29**, 105-112.
- ISHII, T. — 1956. Some very rare wasps belonging to the Chalcidoidea with description of one new species. — *Kontyû*, **24**, 31-33.

- JANSSON, A. — 1955. Zwei neue *Asecodes*-Arten aus Schweden. (*Hym.*, *Chalcidoidea*, *Eulophidae*). — *Ent. Ts.*, **76**, 86-87.
- JANSSON, W.J. — 1955. Ein neuer Parasit von Schildläusen, *Pteroptrix caucasica* JANS., n. sp. (*Hym.*, *Chalcidoidea*). — *Ent. Obsr.*, **34**, 275-277.
- KERRICH, G.J. — 1956. The Encyrtid genus *Homalotyloidea* MERCET in the British Isles, with a description of the male (*Hym.*, *Chalcidoidea*). — *Ann. & Mag. Nat. Hist.*, Ser. 12, **9**, 106-107.
- MATHUR, R.N. — 1956. A new species of *Anastatus* MOTSCHOUISKY (*Chalcidoidea*: *Eupelmidae*) from Kashmir. — *Proc. R. ent. Soc. Lond.* (B), **25**, 93-97.
- MOSER, J.G. — 1956. A new species of *Torymus* (*Hym.* *Torymidae*) parasite on *Pachysylla cellidis-vesicula* RILEY (CHERMIDAE) with notes on its biology and other parasitoids attacking the same host at Columbus, Ohio. — *J. Kans. ent. Soc.*, **29**, 57-62.
- NIKOLSKAJA, M. N. — 1955. Neue Arten und Gattungen von Chalcididen aus den Familien *Eurytomidae* und *Callinomidae* Mittelasiens. — *Trudi Zool. Inst. Akad. Nauk USSR*, **21**, 335-344.
- NOVITZKY, S. VON. — 1955. Bemerkungen zu den Gattungen *Trigonoderus* WESTW. und *Pterolycus* RATZ. (*Hym.* *Chalc.* *Cleon*). — I. Zur Synonymie, Verbreitung, Variabilität und Gattungszugehörigkeit von *Cleonymus cyanescens* FÖRST. (= *pedicellaris* THOMS). — *Ent. Nachr.bl. österr. und schweiz. Ent.*, **7**, 26-34.
- OGLOBLIN, A.A. — 1954-55. Los *Mymaridae* nuevos de la Republica Argentina (*Hym.*). — *Mitt. Münchn. ent. Ges.*, **44-45**, 492-502.
- 1955. Las especies nuevas o poco conocidas del género *Lymaenon* (HALIDAY) (*Mymaridae*, *Hymenoptera*). — *Rev. Soc. ent. Argent.*, **18**, 17-22.
- QUÉDÉNAU, W. — 1956. Die biologischen Kriterien zur Unterscheidung von *Trichogramma*-Arten. — *Z. f. Pfl.krankh. u. Pfl.schutz*, **63**, 333-344.
- RISBEC, J. — 1955. Chalcidoïdes du Kenya (Mission de l'Omo). — *Mém. Mus. Nat. Hist. Nat.*, sér. A (Zool.), **8**, 153-176.
- 1955. *Torymidae* et *Agaonidae* de Madagascar (*Hym.*, *Chalcidoidea*). — *Ann. Soc. ent. France*, **124**, 147-194.
- 1955. *Mymaridae* et *Trichogrammidae* Malgaches. — *Bull. Mus.*, sér. 2^e, **27**, 311-318.
- 1956. *Australomalotylus rageaui* n. sp., *Encyrtidae* parasite de *Sarcophaga* sp. en Nouvelle Calédonie. — *Ann. Parasit.*, **31**, 169-173.
- 1956. *Perilampidae* africains et malgaches (*Hym.*). — *Bull. Soc. Ent. France*, **61**, 184-189.
- ROSEN, H. v. — 1955. Die Identität zweier für die Landwirtschaft wichtiger Erzwespen (*Hym.*, *Chalcidoidea*) und Bemerkung zu ihrer Lebensweise. — *Ent. Ts.*, **76**, 88-91.
- 1956. Ueber die Variabilität der Erzwespen und die sich daraus ergebenden Rückschlüsse für den Systematiker. — *Z. ang. Ent.*, **39**, 376-379.
- SANTIS, L. DE. — 1955. Los insectos de las islas Juan Fernandez, 27. *Chalcidoidea* I. (*Hymenoptera*). — *Rev. Chil. Ent.*, **4**, 167-198.
- SOYKA, W. — 1955. Ueberblick über das Genus *Anagrus* HALIDAY (*Alaptidae*-*Mymaridae*, *Chalcidoidea*, *Hymenoptera*). — *Ent. Nachr.bl. österr. schweiz. Ent.*, **7**, 23-26.
- (1954)-1955. Neue Revision der Gattung *Mymar* CURTIS (*Mymaridae*, *Chalcidoïdes*, *Hymenoptera*). — *Mitt. Münchn. ent. Ges.*, **44-45**, 460-475.
- 1956. Monographie der *Polynemagruppe*. — *Abhdlg. Zool.-Bot. Ges.*, Wien, **19**, 1-115.
- SZELÉNYI, G.V. — 1956. Notes on the *Merisina* (*Hym.*, *Chalcidoidea*). — *Ann. Hist.-Nat. Mus. Natl. Hung.*, **7**, (ser. nov.), 167-180.
- TACHIKAWA, T. — 1955. A new genus of *Encyrtidae* parasitic on a Psyllid. — *Kontyû*, **23**, 63-67.
- 1955. Some notes on the Japanese species of the genus *Anicetus* HOWARD (*Hymenoptera*, *Encyrtidae*). — *Japan. J. appl. Zool.*, **20**, 173-176.

- TACHIKAWA, T. — 1956. Notes on the genus *Anabrolepis* TIMBERLAKE, 1920 (Hymenoptera: Encyrtidae). — *Mem. Ehime Univ.*, sect. VI (Agric.), 1, 9-14.
- 1956. The Encyrtid parasites of *Pseudococcus flavidus* KANDA, with a list of the known species and their host of the genera *Anagyrus*, *Leptomastidea*, and *Achrysopophagus* of the world (Hymenoptera). — *Mem. Ehime Univ.*, sect. VI (Agric.), 1, 138-155.
- 1956. The female of *Callipteroma kiushiuensis* ISHII (Hymenoptera: Encyrtidae). — *Akitu*, 5, 97-100.
- 1956. A revision of the species of the genus *Eugahania* MERCET, 1926 (Hymenoptera: Encyrtidae). — *Kontyû*, 24, 161-165.
- WHALLEY, P.E.S. — 1956. On the identity of the species of *Anagrus* (Hym. Mymaridae) bred from leafhopper eggs. — *Ent. mon. Mag.*, 92, 147-149.

4. Proctotrupoidea.

- JANSSON, A. 1955. *Phaenopria incrassata* n. sp. und *Galesus intermedius* n. sp., zwei neue Diapriiden (Hym.) aus Schweden. — *Ent. Ts.*, 76, 1-3.
- 1955. Studier över svenska proctotrupider. 6-9. — *Ent. Ts.*, 76, 4-10.
- 1956. Neue Proctotrupiden aus Schweden. IV. *Somaroa* nov. gen. (Diapriidae). — *Ent. Ts.*, 77, 84-86.
- 1956. Studier över svenska proctotrupider. 10. *Fidiobia tatrae* SZEL. (Platygastridae, Inostemminae, adhuc falso *Platygastrinae*), en art med utbredd förekomst i Sverige. — *Ent. Ts.*, 77, 87-90.
- MASNER, L. — 1956. First preliminary report on the occurrence of genera of the group Proctotrupoidea (Hym.) in CSR. (First part, Family Scelionidae). — *Acta Faun. Ent. Mus. Natl. Pragae*, 1, 99-126.
- MUESEBECK, C.F.W. — 1956. New generic synonymy in the Scelionidae (Hymenoptera). — *Proc. Ent. Soc. Wash.*, 58, 24.
- MUESEBECK, C.F.W. and L.M. WALKLEY. — 1956. Type species of the genera and subgenera of parasitic wasps comprising the superfamily Proctotrupoidea (Order Hymenoptera). — *Proc. U.S. Natl. Mus.*, 105, 319-419.
- OGLOBLIN, A.A. — 1955. Un género nuevo de Diapriinae de Patagonia (Hymenoptera, Diapriidae). — *Neotropica*, 1, 85-88.
- PSCHORN-WALCHER, H. — 1955. Revision der Heloridae (Hym. Proctotrupoidea). — *Mitt. schweiz. ent. Ges.*, 28, 233-250.
- 1956. Zur Kenntnis der Diapriidae (Hym., Proctotrupoidea). — *Mitt. schweiz. ent. Ges.*, 29, 58-68.
- 1956. *Aphanogmus nigroformicatus* n. sp. (Proctotrupoidea, Ceraphronidae), ein Parasit der räuberisch an Adelgiden lebenden Gallmückenlarven von *Aphidoletes thompsoni* MOEHN. — *Mitt. schweiz. ent. Ges.*, 29, 353-362.
- RIEK, E.F. — 1955. Australian wasps of the Family Proctotrupidae (Hym., Proctotrupoidea). — *Austr. J. Zool.*, 3, 106-117.
- RISBEC, J. — 1955. Diapriinae et Ceraphroninae de Madagascar (Hym., Proctotrupidae). — *Rev. franç. Entom.*, 22, 205-221.
- 1955. Platygastrinae de Madagascar (Hym., Proctotrupidae). — *Bull. Soc. Zool. France*, 80, 109-118.
- 1955. Scelionidae de Madagascar (Telenomini, Teleasini, Baerini). — *Bull. Soc. Zool. France*, 80, 364-374.
- SUNDHOLM, A. — 1956. *Anopediella* nov. gen. (Hymenoptera, Proctotrupoidea, Platygastridae). — *Ent. Ts.*, 77, 79-83.
- SZABO, J.P. — 1956. Beiträge zur Kenntnis der Gattung *Teleas* LATR. (Hymenoptera, Scelionidae). — *Ann. Hist. Nat. Mus. Natl. Hung.*, 7, 153-165.
- WATANABE, C. — 1955. Discovery of two new species of *Scelio* LATREILLE, egg-parasites of the rice grasshoppers, in Japan (Hym. Scelionidae). — *Ins. Matsum*, 19, 54-58.

5. *Chryridoidea*.

- RIEK, E.F. — 1955. Australian Cleptid (*Hym. : Chryridoidea*) egg parasites of *Cresmododea* (*Phasmodea*). — *Austr. J. Zool.*, **3**, 118-130.
- ZIMMERMANN, S. — 1956. Contribution à l'étude des Chrysidides de Madagascar (*Hymenoptera*). — *Mém. Inst. sci. Madag.*, **7**, 142-165.

6. *Bethyloidea*.

- WILLIAMS, J.R. — 1956. A new genus and species of *Dryinidae* (*Hymenoptera*) from Mauritius. — *Proc. R. ent. Soc. Lond.* (B), **25**, 90-92.
- YASUMATSU, K. — 1955. Taxonomic notes on three wireworm parasites of the genus *Pristocera* from the Far East (*Hymenoptera : Bethyloidea*). — *J. Kiushiu Univ. Fac. Agr.*, **10**, 233-249.
- GUIGLIA, D. — 1956. Una nuova specie italiana del gen. *Cephalonomia* WESTWOOD (*Hymen. : Bethylidae*). — *Mem. Soc. ent. Ital.*, **35**, 129-132.

7. *Scoliidea*.

- BRADLEY, J.C. — 1956. Some synonymy in European *Scoliidae* (*Hymenoptera*). — *Beitr. Ent.*, **6**, 577-578.
- 1956. Corrected nomenclature in the catalogue of the *Scoliidae* of Hungary (Bajari, 1953) (*Hymenoptera*). — *Beitr. Ent.*, **6**, 578-579.
- GUIGLIA, D. — 1955. Una nuova specie africana del gen. *Anthobosca* (*Hymenoptera : Tiphidae*). — *Doriana*, **2**, N. 56.
- 1955. Una nuova specie di *Scolia* dell'Armenia (*Hymenoptera : Scoliidae*). — *Doriana*, **2**, N. 61.
- 1955. Su due specie di Myzine descritte da FR. SMITH (*Hymenoptera : Tiphidae*). — *Ann. Mus. Civ. St. Nat. Genova*, **68**, 149-153.
- 1955. Contributions à l'étude de la faune entomologique du Ruanda-Urundi (Mission P. BASILEWSKY, 1953). XL. *Hymenoptera Scoliidae*. — *Ann. Zool. Mus. Congo Belge*, Tervuren, **36**, 352.
- 1956. Le specie del gen. *Tiphia* descritte da H. TOURNIER e osservazioni preliminari sulla variabilità della *T. femorata* FAB. (*Hymenoptera : Tiphidae*). — *Mem. Soc. ent. Ital.*, **35**, 92-103.

8. *Siricoidea*.

- GUIGLIA, D. — 1956. Una nuova specie di *Pseudoryssus* dell'Italia settentrionale. (*Hymenoptera : Oryssidae*). — *Boll. Soc. ent. Ital.*, **86**, 24-25.

B. — *Diptera*.1. *Phoridae*.

- SCHMITZ, H. — 1955. Ueber Phoriden in *Nepenthes*-Kannen (*Phoridae*, *Dipt.*). — *Broteria*, **24**, 1-86.
- 1955. Die Norwegischen Phoriden der Sammlung von H. SIEBKE im Zoologischen Museum der Universität Oslo. — *Norsk ent. Ts.*, **9**, 219-223.

2. *Conopidae*.

- CAMRAS, S. — 1955. New *Conopidae* from South America, Africa and Australia (*Diptera*). — *Ent. News*, **66**, 119-125.
- 1955. A review of the new world flies of the genus *Conops* and Allies (*Dipt., Conopidae*). — *Proc. U.S. Natl. Mus.*, **105**, 155-187.
- SMITH, K.G.V. — The *Conopidae* (*Diptera*) in the Dale collection with revisionary notes on the British species of *Thecophora* ROND. (= *Oncomyia* LW.). — *Ent. mon. Mag.*, **91**, 298-300.

3. *Tachinidae*.

- AIZAWA, T. — 1955. About the new fly that was discovered from of the pupae of *Dendrolimus jezoensis* MATS. — *Res. Bull. Coll. Exper. For. Hokkaido Univ.*, **17**, 267-268.
- BLANCHARD, E.E. — 1955. Un nuevo género de Actiino sin nervadura transversa posterior (*Dipt. Exoristidae*). — *Rev. Soc. Ent. Argent.*, **18**, 23-25.
- DUPUIS, C. — 1955. Contributions à l'étude des *Phasiinae* cimicophages (*Diptera: Larvaevoridae*). XVIII. Une espèce méconnue, nouvelle pour la faune française, *Hyalomyia barbifrons* (GIRSCHNER, 1887). — *Cahiers des Nat.*, n. s., **11**, 89-93.
- JAMES, M.T. — 1955. A new *Tachina* fly of economic importance. — *Pan-Pacif. Ent.*, **31**, 83-84.
- MESNIL, L.P. — 1955. in LINDNER, E.: Die Fliegen der palaarktischen Region. — *Larvaevorinae (Tachininae)*. Lieferung **186**, 417-464.
— 1956, d°, Lieferung **189**, 465-512 (Stuttgart).
- REINHARD, H.J. — 1955. New Nearctic *Sarcophagidae* and *Tachinidae* (*Diptera*). — *Bull. Brookl. ent. Soc.*, **50**, 128-133.
— 1955. North American *Muscoidea* (*Dipt. Tachinidae*). — *Ent. News*, **66**, 233-238.
— 1956. New *Tachinidae* (*Diptera*). — *Ent. News*, **67**, 121-129.
— 1956. New Muscoid *Diptera* mainly from California. — *Pan-Pacif. Ent.*, **32**, 103-110.

C. — *Strepsiptera*

- PASTEELS, J. — 1955. Enquêtes sur les Strepsiptères (5^e série). — *Bull. Ann. Soc. Roy. Ent. Belg.*, **92**, 109-119.

II. PRÉDATEURS

A. *Hymenoptera*1. *Vespoidea* (*Psammocharidae* et *Formicidae*).

- DREISBACH, R.R. — 1955. Two new species in the genera *Priocnemis* and *Priocnessus* (*Hymenoptera: Psammocharidae*) from Mexico. — *Ent. News*, **66**, 73-76.
— 1956. A new species in the genus *Evagetus* (*Hymenoptera: Psammocharidae*) with photomicrographs of the genitalia and subgenital plate. — *Ent. News*, **67**, 147-152.
- BORGMEIER, TH. O.F.M. — 1955. Die Wanderameisen der Neotropischen Region (*Hym. Formicidae*). — *Stud. ent.*, **3**, 1-716.
- EVANS, H.E. — 1955. A new *Aulostethus* from Florida (*Hymenoptera: Pompilidae*). — *Ent. News*, **66**, 150-152.
— 1956. Synonymic notes on nearctic *Pompilinae* (*Hymenoptera: Pompilidae*). — *Ent. News*, **67**, 5-10.
— 1956. The subgenus *Pompilinus* in Mexico (*Hymenoptera: Pompilidae*). — *Ann. ent. Soc. Amer.*, **49**, 173-177.
- ISHIKAWA, R. — 1955. A new species of *Priocnemis* from Formosa (*Hymenoptera: Pompilidae*). — *Mushi*, **29**.
- MOCZAR, L. — 1955. Weitere neue Pompiliden aus Ungarn (*Hym.*). — *Ann. Hist. Nat. Mus. Natl. Hung.*, **6**, 301-306.
- PRIESNER, H. — 1955. A review of the *Pompilidae* of Egypt (*Hymenoptera*). — *Bull. Soc. Ent. Egypte*, **39**, 1-215.
- YARROW, J.H.H. — 1955. The British Ants allied to *Formica rufa* L. (*Hym.: Formicidae*). — *Trans. Soc. Brit. Ent.*, **12**, 1-48.
- YASUMATSU, K. and R. ISHIKAWA. — 1955. Four new or little known *Pompilidae* from Japan (*Hymenoptera*). — *Mushi*, **29**, 47-50.

2. *Sphecoidea*.

- AERTS, W. — 1955. Grabwespen (*Sphecidae*) und andere Hymenopteren des Rheinlandes. — *Decheniana*, **108**, 55-68.
- BEAUMONT, J. DE. — 1955. Synonymie de quatre genres de *Sphecidae* décrits par GUSSAKOVSKIJ (*Hym.*). — *Mitt. schweiz. ent. Ges.*, **28**, 222-223.
— 1955. *Sphecidae*. — *Soc. Sci. Fenn. Comm. Biol.*, **14**, 1-6.
— 1956. Notes sur les *Lindenius* paléarctiques (*Hym. Sphecid.*). — *Mitt. schweiz. ent. Ges.*, **29**, 145-185.
— 1956. Notes sur les *Stigmus* PANZ. et *Spilomena* SHUCK. de la Suisse (*Hym. Sphecid.*). — *Mitt. schweiz. ent. Ges.*, **29**, 385-390.
— 1956. *Sphecidae* (*Hym.*) récoltés en Lybie et au Tibesti par M. KENNETH M. GUICHARD. — *Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.) Ent.*, **4**, 167-215.
- BEAUMONT, J. DE and H. BYTINSKI-SALZ. — 1955. *Sphecidae*. — *Bull. Res. Council Israel, B. Biol. Geol.*, **5**, 32-60.
- EVANS, H.E. and C.S. LIN. — 1955. Studies on the larvae of digger wasps (*Hymenoptera, Sphecidae*). Part I : *Sphecine*. — *Trans. Amer. ent. Soc.*, **81**, 131-151.
— 1956. *do*, Part II : *Nyssoninae*. — *Trans. Amer. ent. Soc.*, **82**, 35-63.
- FRITZ, M.A. — 1955. *Nyssonini* neotropicales (*Hym. Sphecidae*). — *Rev. Soc. ent. Argentina*, **18**, 11-16.
- GUIGLIA, D. — 1955. Ulteriori osservazioni intorno al gen. *Oxybelus* LATREILLE. Il gen. *Oxybelus* in Inghilterra (*Hymenoptera : Sphecidae*). *Ann. Mus. Civ. St. Nat. Genova*, **68**, 102.
- KROMBEIN, K.V. — 1955. The statuts of *Pemphredon provancheri* DALLA TORRE (*Hymenoptera, Sphecidae*). — *Ent. News*, **66**, 80.
- LECLERCQ, J. — 1955. *Quexua* (PATE, 1942) nouveaux ou peu connus (*Hym. Sphecidae, Crabroninae*). — *Bull. Ann. Soc. roy. ent. Belg.*, **91**, 296-299.
— 1955. Révision des *Crossocerus* du sous-genre *Eupliloides* PATE 1946 (*Hym. Sphecidae, Crabroninae*). — *Bull. Ann. Soc. roy. ent. Belg.*, **91**, 300-304.
— 1955. Révision des *Podagritus* (SPINOLA, 1851) australiens (*Hym. Sphecidae, Crabroninae*). — *Bull. Ann. Soc. roy. ent. Belg.*, **91**, 305-330.
— 1955. Sur trois *Encopognathus* (KOHLE, 1896) de l'Afrique tropicale (*Hym. Sphecidae, Crabroninae*). — *Rev. Zool. Bot. Afric.*, **52**, 246-248.
- PULAWSKI, W.J. — 1956. Les espèces européennes du genre *Astata* LATR. (*Hym. Sphecid.*). — *Polsk. Pismo ent.*, **25**, 33-92.
- RIEK, E.F. — 1955. Australian *Ampulicidae* (*Hymenoptera : Sphecoidea*). — *Austr. J. Zool.*, **3**, 131-144.
- TSUNEKI, K. — 1955. Two new species of the genus *Rhopalum* from Japan (*Hymenoptera, Sphecidae, Crabroninae*). — *Kontyû*, **23**, 105-108.
— 1956. The occurrence of the genus *Spilomena* SHUCKARD in Japan, with descriptions of two new species (*Hymenoptera, Sphecidae*). — *Kontyû*, **24**, 73-76.
- TSUNEKI, K. and E. TANAKA. — 1955. *Crabroninae* of Nikko, Japan, with notes on their biology and description of a new species (*Hym., Sphecidae*). — *Kontyû*, **22**, 65-70 and **23**, 21-27.

B. *Diptera*(*Asilidae* et *Syrphidae*).

- CARRERA, M. — 1955. Novos generos e novas espécies de *Dasypogoninae* neotropicaes (*Diptera, Asilidae*). — *Papeis Avulsos Dept. Zool. S. Paulo*, **12**, 99-118.
— 1955. Sobre o genero *Dicranus* LOEW, 1851 (*Diptera, Asilidae*). — *Papeis Avulsos Dept. Zool. S. Paulo*, **12**, 235-246.
- CARRERA M. — 1955. Asilideos da Argentina (*Diptera*). II. *Azelia*, novo genero para *Laparus argentinus* WULP, 1882. — *Papeis Avulsos Dept. Zool. S. Paulo*, **12**, 297-302.
- DELUCCHI, V. et H. PSCHORN-WALCHER. — 1955. Les espèces du genre *Cnemodon* EGGER (*Diptera, Syrphidae*) prédatrices de *Dreyfusia* (*Adelges*) *piceae* RATZBURG (*Hemiptera, Adelgidae*). — *Z. ang. Ent.*, **37**, 492-506.

- DÉSIBURG, P.H. VAN. — 1955. *Syrphidae* from South Africa, I. — *Ann. Transvaal Mus.*, **22**, 353-366.
 — 1956. *do*, II. — *Ann. Transvaal Mus.*, **22**, 515-517.
 FLUKE, C.L. — 1955. *Syrphidae* of Juan Fernandez. — *Rev. Chil. Ent.*, **4**, 39-43.
 FLUKE, C.L. and JR. V. WEEMS. — 1956. The *Myoleptini* of the Americas (*Diptera, Syrphidae*). — *Amer. Mus. Nov.*, N^o. 1758, 1-23.
 GREENE, CH. T. — 1955. Larvae and pupae of the genera *Microdon* and *Mixogaster* (*Diptera, Syrphidae*). — *Trans. Amer. ent. Soc.*, **81**, 1-35.
 HULL, F.M. — 1956. Some new genera of *Asilidae* (*Diptera*). — *Bull. Brookl. ent. Soc.*, **51**, 69-72.
 — 1956. Some new species of *Bathypogon* (*Diptera: Asilidae*). — *Ent. News*, **67**, 93-98.
 LECLERCQ, M. — 1955. Catalogue des *Syrphidae* (*Dipt.*) de Belgique. — *Bull. Ann. Soc. roy. ent. Belg.*, **91**, 171-186.
 MARTIN, CH. H. — 1955. New species in the genus *Parataracticus* COLE from Southern California (*Diptera: Asilidae*). — *J. Kansas ent. Soc.*, **28**, 116-120.
 NOSKIEWICZ, J. — (1953) 1955. La faune des Asilides (*Asilidae, Diptera*) des Montagnes de Poivre près de Sandomierz. — *Polsk. Psimo ent.*, **23**, 145-164.
 VIOLOVICH, N.A. — 1956. New species of the genus *Syrphus* FABR. (*Diptera, Syrphidae*) from the Far East. — *Zool. J.*, **35**, 741-745.
 — 1956. Neue Syrphiden (*Diptera, Syrphidae*) aus dem Sachalin-Gebiet. — *Ent. Obosr.*, **35**, 462-469.

C. — *Lepidoptera*

- BRADLEY, J.D. — 1956. A new Clearwing moth from West Africa predaceous on Scale insects (*Lep.: Aegeriidae*). — *Entomologist*, **89**, 203-205.

D. *Coleoptera*

- ANTOINE, M. — 1955. Coléoptères carabides du Maroc (Première partie). — *Mém. Soc. Sci. nat. phys. Maroc*, **1**, 1-177.
 BASILEWSKY, P. — 1955. Révision des espèces africaines du genre *Epomis* BONELLI (*Coleoptera: Carabidae*). — *Trans. R. ent. Soc. London*, **107**, 95-116.
 — 1956. Coléoptères *Carabidae* recueillis par M. et Mme J. BECHYNÉ en Afrique Occidentale Française. — *Ent. Arb.*, **7**, 439-489.
 — 1956. Descriptions de Coléoptères *Carabidae* nouveaux d'Afrique et notes diverses sur les espèces déjà connues. VIII. — *Bull. Soc. ent. France*, **61**, 82-84.
 BIELAWSKI, R. — 1955. Morphological and systematical studies on Polish species of the genus *Rhyzobius* STEPHENS, 1831 (*Coleoptera, Coccinellidae*). — *Ann. Zool.*, **16**, 29-50.
 LINDROTH, C.H. — 1955. The Carabid Beetles of Newfoundland including the French Islands St. Pierre and Miquelon. — *Opusc. ent.*, Supplementum, **12**, 1-160.
 MANDL, K. — 1954-55. Ergebnisse einer Revision der Carabiden-Sammlung des Naturhistorischen Museums in Wien (4. Teil). — *Ann. nat. hist. Mus. Wien*, **60**, 236-272.
 — 1955. Die Cicindelen, Caraben und Calosomen (*Col.*) der Afghanistan-Expedition 1952 und 1953 J. KLATTERICHS. — *Ent. Arb.*, **6**, 317-333.
 — 1956. Neun neue Cicindelenformen aus tropischen Ländern. — *Ent. Arb.*, **7**, 378-397.
 MADER, L. — 1955. Evidenz der Palaarktischen Coccinelliden und ihrer Aberrationen in Wort und Bild. II. Teil. — *Ent. Arb.*, **6**, 765-1035.
 SMIRNOFF, W. — 1955. *Cybocephalus rabaticus* n. sp. (Coléoptère, *Cybocephalidae*). — *C.R. Soc. Sci. Nat. Maroc*, **21**.
 — 1956. Considérations sur les genitalia des *Scymnus* (Coléopt., *Coccinellidae*) — *C.R. Soc. Sci. nat. phys. Maroc*, **22**, 71-76.
 — 1956. Les *Pharoscyms* (Coléoptères, *Coccinellidae*). — Rabat (Maroc), 38 pp.
 STEEL, W.O. — 1956. On *Bledius denticollis* FAUVEL and *B. opacus* (BLOCK) (*Coleoptera: Staphylinidae*). — *Proc. R. ent. Soc. London*, **25**, 108-110.
 TOTTENHAM, C.E. — 1955. Studies on the genus *Philonthus* STEPHENS (*Coleoptera: Staphylinidae*). Part II, III and IV. — *Trans. R. ent. Soc. London*, **106**, 153-195.

E. *Hemiptera*

- ESAKI, T. and S. MIYAMOTO. — 1955. *Veliidae* of Japan and adjacent territory (*Hemiptera-Heteroptera*). 1. *Microvelia* WESTWOOD and *Pseudovelia* HOBERLANDT of Japan. — *Sieboldia*, **1**, 169-203.
- LENT, H. and P. WYGODZINSKY. — 1955. Espèces de *Zelurus* HAHN e *Opistacidi*us BERG de Colômbia, Ecuador e Peru (*Reduviidae, Hemiptera*). — *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, **53**, 135-141.
- LESTON, D. and C.G.E. SCUDDER. — 1956. A key to larvæ of the families of British *Hemiptera-Heteroptera*. — *Entomologist*, **89**, 223-231.
- MILLER, N.C.E. — 1956. *Centrocneminae*, a new subfamily of the *Reduviidae* (*Hemiptera-Heteroptera: Reduviidae*). — *Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.) Ent.*, **4**, 219-283.
- 1956. A new species of *Emesinae* (*Hemiptera-Heteroptera: Reduviidae*). — *Proc. R. ent. Soc. London*, **25**, 53-54.
- STICHEL, W. — 1955. Illustrierte Bestimmungstabellen der Wanzen. II. Europa (*Hemiptera-Heteroptera*), 1-4. — Berlin-Hermisdorf.
- VILLIERS, A. — 1955. Hémiptères Réduviides africains du Musée Zoologique de Strasbourg. — *Bull. de l'I.F.A.N.*, **17**, 267-279.
- 1956. Contribution à l'étude du peuplement de la Mauritanie. Descriptions de nouveaux Hémiptères. — *Bull. de l'I.F.A.N.*, **18**, 834-842.

F. *Neuroptera*

- HANDSCHIN, E. — 1955. *Neuroptera* von Juan Fernández. — *Rev. Chil. Ent.*, **4**, 3-20.
- NAKAHARA, W. — 1955. New *Chrysopidae* from Formosa. — *Kontyû*, **23**, 143-147.
- PRINCIPI, M.M. — 1956. Contributi allo studio dei Neurotteri italiani. XIII. Studio morfologico, etologico e sistematico di un gruppo omogeneo di specie del gen. *Chrysopa* LEACH (*C. flavifrons* BRAUER, *prasina* BURM. e *clathrata* SCHN.). — *Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna*, **21**, 319-410.

G. *Mecoptera*

- TJEDER, B. — 1956. *Mecoptera*, the Scorpion Flies of Southern Africa. — *South Afr. Anim. Life*, **3**, 344-390.

H. *Odonata*

- BILEK, A. — 1955. Das bisher unbekannte Männchen von *Agrion* (*Cænagrion*) *freyi* BILEK 1954 (*Odon.*). — *Nachr.bl. Bayer. Ent.*, **4**, 89-91.
- FRASER, F.C. — 1955. The Authorship of the genus *Platycnemis* (*Odonata*). — *Ent. mon. Mag.*, **91**, 56.
- 1955. A new *Isostictine* dragonfly from Australia with some remarks on the subfamily *Isostictinae* nov. (*Odonata, Protoneuridae*). — *Ent. mon. Mag.*, **91**, 227-229.
- FRASER, F.C. — 1955. A note on the correct generic place of *Ictinus australis* SELYS (*Odonata, Gomphidae*). — *Ent. mon. Mag.*, **91**, 239.
- 1956. Name proposed for *Cordulia aenea* (LINNAEUS, 1746, Nov. 769 nec 768) (*Odon., Corduliidae*). — *Ent. mon. Mag.*, **92**, 20-21.
- LAIDLAW, F.F. — 1955. A suggested new genus of the family *Libellulidae* (*Odonata*). — *Ent. mon. Mag.*, **91**, 287-288.
- NEEDHAM, J.G. and M.J. WESTFALL. — 1955. A manual of the Dragonflies of North America (*Anisoptera*), including the Greater Antilles and the Provinces of the Mexican Border. — Berkeley and Los Angeles.
- WALKER, E.M. — 1955. The *Odonata* of Canada and Alaska, Vol. I. The *Zygoptera*. Toronto.

Décembre, 1956.

SOMMAIRE

- H. ZWÖLFER and M. KRAUS : Biocénotic studies on the parasites of two fir and two oak-tortricids, p. 173. — J. FRANZ : Beobachtungen über die natürliche Sterblichkeit des Kartoffelkäfers *Leptinotarsa decemlineata* (SAY) in Kanada, p. 197. — Jacques-F. AUBERT : Révision des travaux concernant les Ichneumonides de France et premier supplément au catalogue DE GAULLE, p. 213. — C. A. ISAAKIDÈS : Sur la lutte biologique contre le *Dacus oleae* ROSSI, p. 245.
-

BIOCENOTIC STUDIES ON THE PARASITES
OF TWO FIR- AND TWO OAK- TORTRICIDS

by

H. ZWÖLFER and M. KRAUS.

I. Introduction

The parasitism of an insect pest is investigated primarily in order to obtain information on the possible economic importance of the parasites as control factors of their hosts. However, the observation of the parasitization of a host during its phase of mass outbreak, compared with rearing results from other host populations of the same community, may be interesting also in another respect. Such a study may throw a certain amount of light on the structure and the dynamics of the "parasite reservoir" of the concerned biocenosis. The possibility of learning something about the composition and behaviour of parasite populations by such a comparison in the field, and about the interrelations between different parasite complexes, has not often been utilized. Steps in this direction are made in the papers of SILVESTRI, 1923, PFEFFER, 1930, PAWLOWICZ, 1936, RICHARDS, 1940, FRANZ, 1952, GYÖRFI, 1952, THALENHORST, 1953, and others.

The collection work on parasites of *Choristoneura* (*Cacoecia*) *murinana* HB., carried out in 1956 by the European Laboratory of the Commonwealth Institute of Biological Control, offered a chance of making some observations and field experiments, the results of which are to be communicated here. It was intended to assess for a topographically defined biocenosis the correlations and interrelationships of the parasite complexes of *C. murinana* and *Eucosma rufimitrana* H.S.,

both of which infest silver-fir, and of *Archips xylosteana* L. and *Tortrix viridana* L., two tortricid species which were fairly abundant on oak.

As, of course, our activity in making the parasite collections for the Commonwealth Institute of Biological Control took precedence over our field observations and experiments, we could not accomplish our plan as completely as would have been desirable. But nevertheless some of the results which seem to be of certain interest, may be communicated here.

Acknowledgements.

The evaluation of the dates was done in the European Laboratory of the C.I.B.C., Feldmeilen, Switzerland, under the supervision of Prof. L.P. MESNIL, officer in charge. We are very much obliged to Prof. MESNIL for the interest he took in the investigations and for many suggestions. We also have to thank our friend, Dr. H. PSCHORN-WALCHER (Feldmeilen), for discussions and criticism. The following specialists were kind enough, to identify parasite species reared : Dr. V. DELUCCI (Mendrisio), Dr. CH. FERRIÈRE (Geneva), Dr. G.E.J. NIXON, Dr. G.J. KERRICH, and Dr. J.F. PERKINS (London), Dr. R. HINZ (Einbeck, Germany), Dr. R. BAUER (Erlangen, Germany), Dr. R. OBRTTEL (Brno, CSR) and Dr. M. CAPEK (Banska Stiavnica, CSR). Dr. BAUER also gave us valuable information on the ecologic preferences of some ichneumonid species, while Dr. CAPEK was so kind as to communicate to us a list of parasites reared in Slovakia from *C. murinana*. Our colleagues K. CARL and J. STAMMER (Erlangen) and H. OLDIGES (München) gave us valuable help by collecting comparative host material in other regions. We also are very much obliged to THOMAS B. O'CONNELL (Erlangen) for his kind help in reading the manuscript.

II. Observation area, material, and methods

OBSERVATION AREA.

Topographic situation on the south-western slope of the "Grand Taennchel", near Ribeauvillé (Vosges, France). Altitude 630-670 m. Flat and rather dry soil on granitic rocks. The different strata of the vegetation well developed. The forest type observed includes elements of the *Abieto-Fagetum* association, the *Querceto-Carpinetum* association, and the *Quercion pubescentis-sessiliflorae* association.

Tree flora : *Abies alba*, *Quercus petraea*, *Fagus sylvatica*, *Tilia platyphyllos*, *Castanea vesca*, *Sorbus aria*, *Pinus silvestris*, *Populus tremula*, *Salix caprea*.

Shrub and dwarf shrub flora : *Ilex aquifolium*, *Corylus avellana*, *Viburnum opulus*, *Rosa* sp., *Rubus* sp., *Amelanchier ovalis*, *Sorothamnus scoparius*, *Genista tinctoria*, *Vaccinium myrtillus*.

Herbaceous flora : *Melica nutans*, *Poa nemoralis*, *Festuca gigantea*, *F. ovina*, *Calamagrostis* sp., *Luzula albida*, *Digitalis purpurea*, *D. alba*, *Melittis melissophyllum*, *Atropa belladonna*, *Senecio juchsii*, *Melandrium rubrum*, *Galium silvaticum*, *Silene inflata*, *Fragaria* sp., *Anthericum liliago*, *Teucrium gamander*, *Veronica officinalis*, *Impatiens noli-tangere*, *Stachys silvatica*, *Galium silvaticum*, *Hieracium silvaticum*, *Campanula persicifolia*, *Mercurialis perennis*, etc.

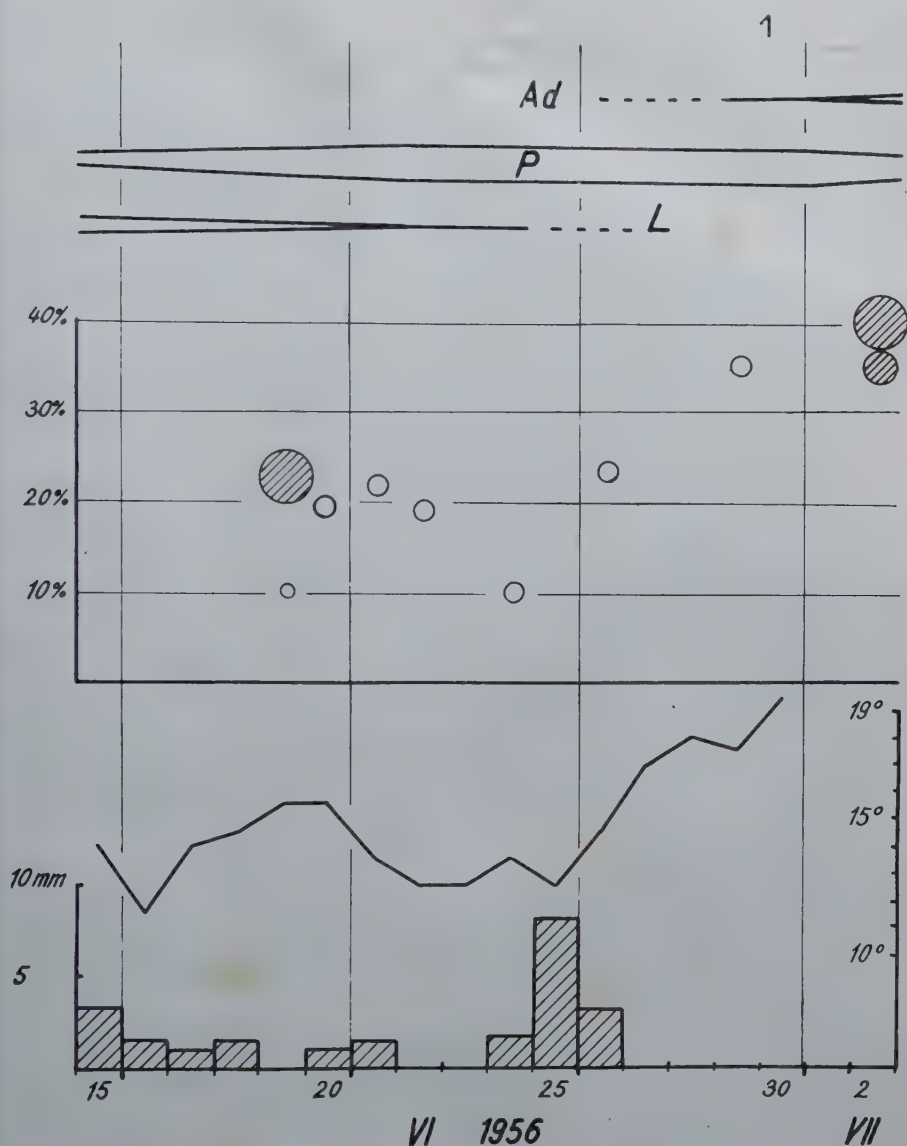


FIG. 1. — Phenology of *C. murinana*, increase of the pupal parasitization, and meteorological conditions

Above : phenology of the host (*C. murinana*).

Below : daily mean temperatures and rain fall during the observation period.

Middle : increase of the per cent of pupal parasitization of *C. murinana*.

Hatched circles : rearings of different samples, each of 300 - 400 pupae.

White circles : dissections of different samples, each of 50 - 90 pupae.

MATERIAL.

- a) *Choristoneura (Cacoecia) murinana* HB. (fir budworm). We used our own collections, which were made in the observation area in 1955 and 1956. For comparative studies, we also used material collected in 1956 in the southern and northern Black Forest, and in Slovakia. Further, records in the literature, made by SCHMITSCHEK, 1936 (Vienna Forest), and 1943 (Moravia), KOLUBAJIV, 1934 (Moravia), FRANZ, 1940 (southern Black Forest), and BUCHER, 1953 (Vosges and northern Black Forest), were utilized. CAPEK (Banska Stiavnica, CSR) kindly sent us a list of parasites reared by him in Slovakia.
- b) *Eucosma (Semasia) rufimitrana* H.S. Own collections in the observation area, and—some kilometres westward—along the street towards Sainte-Marie-aux-Mines. Comparative studies on material collected by CARL (Erlangen) in Southern Tyrol.
- c) *Archips (Cacoecia) xylosteana* L. and *Tortrix viridana* L. Of both the oak tortricids, we reared material collected in the observation area. For comparative studies, records as given by SILVESTRI, 1923. GASOW, 1925, 1926, GYÖRFI, 1952, etc. were used.

METHODS.

Collections of *C. murinana* were carried out mainly by climbing mature firs. *E. rufimitrana* larvae were gathered from the crown of firs, and pupae from the litter of the soil by using a sieve. We obtained the majority of the oak tortricids from the lower branches of oaks. In this stratum the transfer tests were also carried out.

The increase in the pupal parasitization of *C. murinana* was estimated by a combination of rearings and dissections of smaller samples, the results of which are represented in fig. 1.

As to the conception and the definitions of the term "biocenosis" (community), we may refer to the books and papers of FRIEDERICH, 1927, 1930, TISCHLER, 1955, SCHWENKE, 1953, KÜHNELT, 1954, and other authors. We refer to THOMPSON's catalogue (A Catalogue of the Parasites and Predators of Insect Pests, W.R. THOMPSON, Commonwealth Bureau of Biological Control) regarding the other host records of the parasites found.

III. The parasites of *C. murinana* and their interrelationships.

A. LARVAL AND PUPAL PARASITIZATION (Vosges, 1955, 1956).

A report on the parasitization of the fir budworm in the Vosges in 1955 has already been given (ZWÖLFER, 1956). There was found a larval (*) parasitization of about 2% in fir thickets, and of 5-7% in the stem and crown region of mature firs (based on a total of 12 000

reared host larvae). Pupal (*) parasitization was found to vary between 29% and 55% (average 42%, based on collections of 2136 pupae).

In 1956 the larval parasitization of *C. murinana* was estimated to reach about 8%. The method used (counting the cocoons of the larval parasites, and comparing the numbers to the density of the pupal population of the host) gave only a rough result. For our purposes, however, these data proved to be sufficient. The final pupal parasitism, just before the emergence of the adult hosts, was found to be 38.5% (As to the method see p. 176). The 1956 parasitization, both larval and pupal, was nearly identical to that of 1955; whereas, the host density had decreased somewhat. In the observation area, the 1956 infestation was estimated to be 10% less severe than that of 1955.

B. PARASITE SPECIES REARED IN THE OBSERVATION AREA.

Ichneumonidae

Pimpla turionellae L. (*P. examinator* F.) Abundance (**), 1.3%; general constancy (**), 0.9; strongly polyphagous (JACKSON, 1937); according to THOMPSON'S catalogue, 94 *Lepidoptera* are hosts of this parasite. Contrary to the following *Pimplinae*, the host list of *P. turionellae* includes only a comparatively small number of species living within forests, most of the host records coming from hedges, gardens, open fields etc. BAUER, 1956, who investigated the biotop preferences of the imagines, calls this species a typical "hedge-form" (preference for hedges).

Apechthis resinator THUNB. (*Pimpla quadridentata* THOMS.). Abundance, 0.3%; general constancy, 0.35; rather polyphagous. THOMPSON gives references for 5 lepidopterous hosts. According to BAUER, the adults show a preference for mixed forests.

A. rufata GMEL. Found only in *C. murinana* pupae transferred to oaks (p. 189); general constancy, 0.5; biotop preference (BAUER) as in *A. resinator*; strongly polyphagous. 16 other *Lepidoptera* are recorded as hosts by THOMPSON.

(*) In the following, the terms "larval" or "pupal" parasitism always mean the "apparent parasitism" of the given population of full grown larvae or pupae, respectively. For brevity, all the parasites KILLING the pupal stage are classified as pupal parasites. Some of these "pupal parasites" (*Itoplectis maculator*, *Chorinaeus longicornis*, *Triclistus globulipes*, *Metacoelus femoralis*, *Blaptocampus nigricornis*, *Agrypon variitarsum* etc.) lay their eggs also on the larvae of the host.

(**) As in a previous report (ZWÖLFER, 1956), we are using here the term "general constancy" to represent the proportion of investigations in which the species have been reared from *C. murinana*. This is expressed by a decimal fraction of 1. By "abundance" we indicate the percentage in which the species concerned were found to parasitize the host in the observation area.

Ephialtes inquisitor SCOP. Abundance, 0.5%; general constancy, 0.35; strongly polyphagous. THOMPSON cites 32 Lepidoptera species as hosts. BAUER collected this species mainly on the borders of forests.

Itopectis maculator F. Abundance, 11.5%; general constancy, 1.0; strongly polyphagous. THOMPSON records 43 lepidopterous hosts. According to BAUER, this species, in contrast with the nearly related *I. alternans* GRAV., is a typical woodland form.

This ichneumonid was reared regularly from *C. murina*. In the majority of cases, it was found to be its most important pupal parasite. The value of *I. maculator* F., as a control factor of *C. murinana*, however, seems to be somewhat doubtful because of its great capacity for hyperparasitization (p. 182).

Phytodietus sp. nr *segmentator* GRAV. Abundance, 0.01%; general constancy, presupposing that the *Phytodietus* "segmentator", reared by other authors, is identical with our form, 0.6. The *Phytodietus segmentator* GRAV. of authors is rather polyphagous; THOMPSON presents a list of 21 lepidopterous hosts. According to BAUER, this species is not identical with *segmentator* GRAV., but it doubtless belongs to the "segmentator-group".

Phaeogenes maculicornis STEPH. (*Ph. scutellaris* WESM.) (*Phaeogenes* b in fig. 2) Abundance, 22.8%; general constancy, 0.8. This species is, under certain conditions, even more important than *I. maculator*. We were not able to find any other host records in the literature. In our laboratory rearings, the fecund females were the overwintering stage. Further observations are under way. It is possible that this species is highly specialized on *C. murinana*.

Cephaloglypta murinanae BAUER (*C. excavata* OBRTEL). Abundance, 6.8%; general constancy, 1.0. For this most important larval parasite of *C. murinana*, there are no other host references in the literature. The species is highly specialized on the fir budworm.

Glypta sp. nr *cicatricosae* RATZ. Abundance, 0.2%; general constancy, 0.2. We found this species also on *Tortrix viridana*.

Chorinaeus longicornis THOMS. Abundance, ca 1.0%. We reared this species only from hosts collected from young firs and fir thickets.

Triclistus globulipes DESV. Abundance, ca 3.%; general constancy, 0.3; polyphagous species. THOMPSON records 4 lepidopterous hosts. Reared only from young firs and fir thickets.

Tranosema arenicola THOMS. Abundance, 0.08%. We could not find any host records in the literature. Possibly, this species had been previously reared, but not correctly identified. Our own records are also from *A. xylosteanae* and *T. viridana*.

Blaptocampus nigricornis WESM. Abundance, ca 1.8%; general

constancy, 0.1. We reared this species from only young firs and thickets.

Agrypon variitarsum WESM. Abundance, ca 0.5%; general constancy, 0.2. This species was also reared from only young firs and fir thickets.

Braconidae

Apanteles sp. nr *dioryctriae* WILKINS. (*Apanteles* a in fig. 2). Abundance, ca 0.4%. This species is probably a new one. It is not identical with *dioryctriae* WILKINS. A paper by CAPEK and ZWÖLFER is in preparation.

This braconid is highly specialized on the fir budworm.

Chalcididae

Monodontomerus aereus WALK. Abundance, 1.9%; general constancy, 0.6; strongly polyphagous. THOMPSON cites 14 other *Lepidoptera* as hosts. According to MUESEBECK 1931, the parasite is univoltine. This species is also an important hyperparasite within the complex of *C. murinana*.

Amblymerus subfumatus RATZ. Abundance, 0.9%. Since the taxonomic status of the genus is a very difficult one, nothing can be said on the general constancy of this species, which is able to operate also as a secondary parasite.

Tachinidae

In the observation area, tachinids were of no importance as control factors of *C. murinana*.

Nemorilla floralis FALL. Abundance, 0.02%; general constancy, 0.1; strongly polyphagous. THOMPSON cites 32 records from lepidopterous hosts.

Actia maksymovi MESN. Abundance, 0.02%; general constancy, 0.1; polyphagous. According to Prof. MESNIL this species is associated mainly with tortricids on *Larix*.

Bessa selecta MEIG. Abundance, 0.1%; general constancy, 0.3; strongly polyphagous. THOMPSON cites records for 16 other *Lepidoptera* species.

Blondelia nigripes FALL. Abundance, 0.8%; general constancy, 0.7; strongly polyphagous. THOMPSON cites 53 *Lepidoptera* species as hosts.

In addition to these primary parasites, we found the following secondary parasites:

Ichneumonidae

Hemiteles areator PANZ. (*Hemiteles* a in fig. 2). This parasite attacked 2.5% of the cocoons of the *Apanteles* sp. mentioned.

Hemiteles albipalpus THOMS. (*Hemiteles* b in fig. 2). This species parasitized about 6% of the *Apanteles* cocoons. In one case it was found to attack the cocoon of *Tranosema arenicola*.

Hemiteles longicauda THOMS. (*Hemiteles* c in fig. 2). This species parasitized 2.5% of the *Apanteles* cocoons. It was not found in the Vosges, but in the southern and northern Black Forest.

Hemiteles sp. (*Hemiteles* d in fig. 2). In the southern and northern Black Forest, this species attacked 7.2% of the *Apanteles* cocoons.

Gelis instabilis FOERST. In the northern Black Forest, we reared one specimen from a cocoon of *Cephaloglypta*.

Chalcididae

Dibrachys cavus WALK. (*Chalc.* h in fig. 2). This species was reared from 1.9% of *Cephaloglypta* cocoons, which were collected in the southern and northern Black Forest.

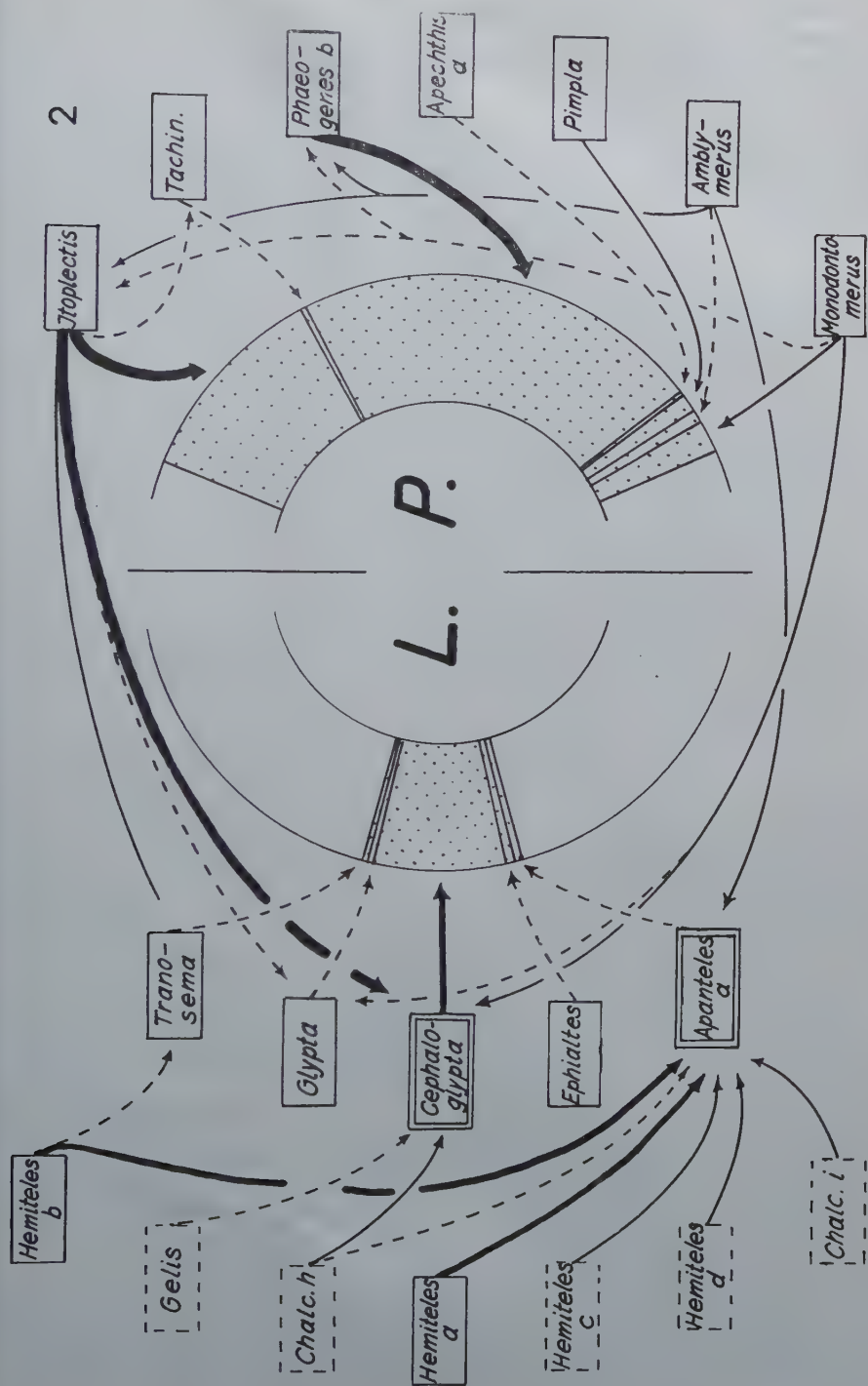
Sympiesis (*Chalc.* i in fig. 2). This chalcid species killed 2.1% of the cocoons of *Apanteles* in the southern and northern Black Forest.

Five of the last mentioned species have been included here in spite of the fact that we could not rear them from the material from the observation area. Most of these species were reared both from the northern and the southern Black Forest. Thus, we are of the opinion that perhaps only the shortness of our *Apanteles* and *Cephaloglypta* material, the majority of the cocoons having been shipped to Canada, was responsible for the deficiency of these parasites in the Vosges collections.

FIG. 2. - Interrelationships of the parasites of *C. murinana* on mature firs.

The two semicircles represent the larval (L) and pupal (P) populations of the host. The dotted sections indicate the percentage of parasitization by the different primary parasites. The arrows express the direction of parasitic activity. Interrupted arrows indicate a parasitism of less than 1%; thin, but not interrupted ones, indicate a parasitism ranging between 1% and 5%; arrows of a medium thickness express a parasitism ranging between 5% and 10%; very thick arrows represent a parasitism of more than 10%.

Within the group of hyperparasites on the left side of the figure, those parasites which have not been reared in the observation area, but have been assumed to be present there, are inclosed within dotted lines. Parasites inclosed within double lines demonstrate the species most specialized on *C. murinana*.



C. INTERRELATIONSHIPS OF THE FIR BUDWORM PARASITES.

Fig. 2 represents the observed interrelationships qualitatively, and, roughly, quantitatively.

As fig. 2 shows, two types of secondary parasitism must be distinguished. The first type consists of typical hyperparasites, which belong to the genera *Hemiteles*, *Gelis*, etc. This group of parasites, which is associated with the *C. murinana* complex only in a secondary way, forms a part of the category which could be designated as the "biocœnotic reservoir of hyperparasites". All the species involved are multivoltine and, therefore, also dependent on alternate hosts, as is the majority of the primary parasites.

Studies on the questions regarding the degree of effectiveness of secondary parasites (*Hemiteles* etc.), as influenced by the structure of the biocenosis, the phenology of the host etc., are under way. The problem is to be discussed in a further paper. Here we wish only to point out that this category of hyperparasitism is encountered very regularly in the parasite complex of *C. murinana* (see FRANZ, 1940, BUCHER, 1953, SCHIMITSCHEK, 1943).

More interesting, and not so well known, is the second type of hyperparasitism in the complex of the fir budworm. This type, including the influence of species which act simultaneously as both primary and secondary parasites, may be considered as a phenomenon of competition.

Some figures may illustrate the importance of these interactions: by a series of host dissections, we found that the gregarious chalcid *Amblymerus* in 1956 killed 3.8% of the pupal parasites *Itopectis* and *Phaeogenes*, but only 0.9% of the fir budworm. Moreover, *Amblymerus* destroyed 4.2% of the *Apanteles* sp. *Monodontomerus aereus* was not very effective against the pupal parasites *Itopectis* and *Phaeogenes* (0.6% parasitism), but it proved to be very destructive against the larval parasite *Cephaloglypta murinanae*. In some samples of *Cephaloglypta*, we found a mortality rate of 9% caused by *Monodontomerus* (average parasitism in the Vosges, 3.5%).

Of still greater consequence is the secondary parasitism shown by *Itopectis maculator*. This effective primary parasite of the fir budworm destroyed in 1956 a quarter of the tachinid cocoons, and all of the very rare cocoons of *Tranosema arenicola* (p. 194); furthermore, it caused, in *Cephaloglypta murinanae*, a mortality of about 28%. Thus *I. maculator* showed a greater host preference for *Cephaloglypta* than for *C. murinana*. (Of a total of 307 cocoons of *Cephaloglypta* collected in 1956 in the Vosges, and in the northern and southern Black Forest, 106 (34.5%) proved to be hyperparasitized by *Itopectis*.)

The value of *I. maculator* in controlling the fir budworm is greatly diminished by facts indicated by the following: Extensive rearings made by BUCHER and the Belleville Laboratory (Canada) (BUCHER,

1953), and small tests made by the authors in 1956, demonstrated that the multivoltine species *I. maculator* is completely dependent on alternate hosts. Thus, its population trends are not solely subject to the population trends of its primary host, *C. murinana*.

Investigations on the ratio between the population density of the fir budworm, and its parasitism by *I. maculator* in different types of stands, gave strong support to the assumption that the population trend of this parasite does not coincide with the population trend of the fir budworm (manuscript in preparation).

On the other hand, according to our knowledge of the biology of *Cephaloglypta murinanae*, we may state that, theoretically, this univoltine and highly specialized larval parasite of the fir budworm should be able to achieve its peaks synchronously with the host. But in fact, it never proved to show the expected effective degree of control. Responsible for this deficiency are several factors (BUCHER, 1953, ZWÖLFER, 1956). One of the most striking of these is the tendency for *Cephaloglypta murinanae* which is well adapted to the host in developmental synchrony, to be kept in check largely by the polyphagous and multivoltine *Itopectis*. The primary influence of this species on *C. murinana* is considerable during low population densities of the host, but, on the other hand, is greatly restricted during mass outbreaks.

IV. The parasitization of the observed tortricid species.

A. PHENOLOGY AND POPULATION DENSITY OF THE FOUR HOST SPECIES.

1. Phenology.

The following data may indicate roughly the phenology of the four host species investigated in the observation area in June/July 1956.

C. murinana

- June 10 : only 10-30% of the population in the pupal stage.
- June 20 : 90% of the population in the pupal stage.
- June 25 : 95% of the population in the pupal stage; first adult observed.
- June 30 : pupation - complete; emergence of adults amounting to 1.5%.
- July 3 : 5% emergence (in the field).
- July 7 : 50% emergence (in the laboratory).

E. rufimitrana

- June 20 : fullgrown larvae in the crown of silver firs.
- June 25 : almost all the larvae in the soil, but not yet in pupation.
- June 30 : pupation complete.
- July 15 : first adults observed (in the laboratory).
- July 30 : emergence complete (in the laboratory).

A. xylosteana

- June 20 : only 30% of the population in the pupal stage.
- June 25 : first adults observed.
- June 30 : 80-90% of the population pupated.

- July 5 : no more larvae; 40% emergence from pupae (in the laboratory).
 July 12 : emergence complete (in the laboratory).

T. viridana

- June 20 : 75% of the population in the pupal stage.
 June 25 : 95% of the population in the pupal stage: first adults observed.
 June 30 : pupation complete; 20% of the adults emerged.
 July 7 : emergence complete.

The dates given show that pupae of the host species were present at least between June 20 and July 5, except for *E. rufimitrana*, in which case pupation took place between June 25 and June 30. In *E. rufimitrana* the development was complete from about two to three weeks later than in the other species. The phenology of the pupal stage of *C. murinana*, the two oak tortricids, and, theoretically a lesser degree, of *E. rufimitrana*, enabled the polyphagous parasites of the biocœnosis to attack the host species mentioned simultaneously.

2. Population density.

During the collecting of the various tortricids, we noted the time necessary to obtain a certain number of individuals. The following figures may give a rough picture of the different population densities of the four hosts concerned. In one hour within the observation area one person was able to collect from about 80-120 specimens of *C. murinana*, 10-15 specimens of *A. xylosteana*, 7-10 specimens of *T. viridana*, or 1-2 specimens of *E. rufimitrana*. Thus, the population densities of the hosts observed showed about the ratio of 100:12:8:1.5.

B. PARASITIZATION OF *E. rufimitrana* H.S.

Host plant, *Abies alba*; number of host specimens collected, 143 (75 L., 68 P.); total number of parasites reared, 12.

From the fullgrown larvae, we reared the ichneumonids *Horogenes exareolatus* (RATZ.) (7) and *Lissonota* sp. (1)* (*Lissonota* a in fig. 3), and the braconid *Apanteles* sp. nr *diorytriae* WILKINS. (1) (*Apanteles* a in fig. 3).

From the pupae, which were collected in the soil, we obtained only the ichneumonid *Phaogenes nanus* WESM. (3) (*Phaogenes* a in fig. 3).

According to THOMPSON'S Catalogue, all four parasites are first records for *E. rufimitrana*.

C. PARASITIZATION OF *A. xylosteana* L.

Host plant, *Quercus petraea*; number of host specimens collected, 150 (126 L., 24 P.); total number of parasites reared, 80.

(*) In 1956 we also reared *Horogenes exareolatus* as the most effective parasite of *E. rufimitrana* from a large sample (4 000 larvae) which Kl. Carl (Erlangen) collected near Bozen, in Southern Tyrol. In this material, a further *Apanteles* sp. (? *lineipes* WESM.) was rather frequent. We did not, perhaps because of insufficient material, obtain this species in the Vosges.

The larvae were parasitized by the ichneumonids *Phytodietus* sp. nr *segmentator* GRAV. (20); *Tranosema arenicola* THOMS. (19); *Lissonota* sp. (2) (*Lissonota* b in fig. 3); *Blaptocampus nigricornis* WESM. (1).

Braconids: *Meteorus pallidipes* WESM. (14); *Apanteles* sp. (7) (*Apanteles* c in fig. 3); *Microgaster* sp. (1); *Clinocentrus* sp. (6: one host larva gave emergence to four, another to two specimens).

Two cocoons of *Apanteles* sp. (*Apanteles* b in fig. 3) were hyperparasitized by a chalcid species (*Chalc.* d in fig. 3); two cocoons of *Tranosema arenicola* were hyperparasitized by a different chalcid (*Chalc.* c in fig. 3); one cocoon of *T. arenicola* was killed by *Mesochorus silvarum* CURT., three tachinid cocoons were attacked by a third chalcid sp. (*Chalc.* e in fig. 3).

From the pupæ we reared the ichneumonids *Apechthis rufata* GMEL. (1) (*Apechthis* b in fig. 3) and *Exochus decoratus* HOLMGR. (1).

According to THOMPSON'S Catalogue, at least *Tranosema arenicola*, *Lissonota* sp., *Blaptocampus nigricornis*, *Microgaster* sp., *Clinocentrus* sp., *Apechthis rufata* and *Exochus decoratus* are first records as parasites of *A. xylosteana*.

D. PARASITIZATION OF *T. viridana* L.

Host plant, *Quercus petraea*; number of host specimens collected, 118 (34 L., 84 P.); total number of parasites reared, 25.

The following ichneumonids emerged from the larvae: *Phytodietus* sp. nr *segmentator* GRAV. (4); *Ephialtes inquisitor* SCOP. (1); *Glypta cicatricosa* RATZ. (1); *Tranosema arenicola* THOMS. (1).

Braconids emerging from larvae: *Meteorus pallidipes* WESM. (2); *Clinocentrus* sp. (6: all from one host larva). The cocoon of an *Apan- teles* sp. was hyperparasitized by a chalcid (*Chalc.* d in fig. 3). Another chalcid (*Chalc.* e in fig. 3) had destroyed a tachinid cocoon.

From the pupæ we reared the following ichneumonids: *Apechthis rufata* GMEL. (2) (*Apechthis* b in fig. 3); *A. resinator* Thunb. (1) (*Apech- this* a in fig. 3); *Phaeogenes invisitor* THUNB. (*stimulator* GRAV.) (1) (*Phaeogenes* c in fig. 3); *Itopectis maculator* F. (1).

According to THOMPSON'S Catalogue, *Tranosema arenicola* and *Clinocentrus* sp. are first recorded here as parasites of *T. viridana*.

E. CORRELATIONS BETWEEN OBSERVED PARASITE COMPLEXES.

In fig. 3 we have tried to give a scheme by which the parasitism of the host species is demonstrated qualitatively, and, roughly, quantitatively. The correlations and interrelations noted in 1956 in our observation area are also indicated.

V. Discussion and conclusions

It appears advisable to emphasize that the present paper is dedicated merely to the investigation and demonstration of some biocœ-

notic correlations within one period of parasitization, and within a topographically limited area. Therefore, no statements can be given on the population dynamics of the parasites investigated. In the following, it is intended only to discuss the results of the previous chapters with regard to some general problems of parasite—host relationships.

First, it must be stated that the results obtained, and especially the interrelationships illustrated in fig. 3, obviously cannot represent the total of the biocœnotic correlations within the area observed: only four host populations were selected out of a great number of tortricid populations present. Furthermore, the assessments of parasitization and hyperparasitization were not carried out to the same degree of completeness. While the parasite complex of *C. murinana* in the Vosges is rather perfectly known, ample material having been previously investigated, the dates concerning the other three hosts presently indicate only the main relationships. In many cases, it would have been possible to complete our list of parasites and their host relationships by means of our own records in other countries, or by references given in the literature. We have intentionally renounced this possibility, since a methodically uniform, although incomplete picture seems to be more true to nature than does one built up on the basis of several investigations differing in methods and in localities.

The connections observed will be evaluated first qualitatively, by raising the question of the host preferences of the involved parasites. Later, quantitative relationships, i.e. the degree of parasitism of the different hosts, shall be compared.

A. HOST PREFERENCES OF THE PARASITES OBSERVED.

1. *General observations.* The results of our rearings, as represented in fig. 3, lead to the following conclusions :

- a) More than 50% of the parasite species found were simultaneously reared from two or three of the four investigated tortricid species.
- b) In spite of this fact, each of the host species showed a typical parasite complex. The limits between the parasite complexes of both the oak tortricids were indistinct. The parasite complexes of the

Explanation of symbols used in fig. 3.

The arrows connecting the hosts with their food plants indicate roughly the population densities of the four tortricid species (compare with p. 184). For each of the tortricid species, the estimated degree of larval and pupal parasitism (p. 192) is illustrated by the hatched sectors of the respective circles. Four categories of black arrows connect the parasites with that stage of the hosts which is destroyed by them (this does not necessarily mean that the host stage concerned was attacked by the parasite). Dotted arrows indicate less than 2.5% parasitism; small arrows indicate 2.5—5% parasitism; arrows of medium thickness indicate 5—10% parasitism; and very thick arrows indicate more than 10% parasitism.

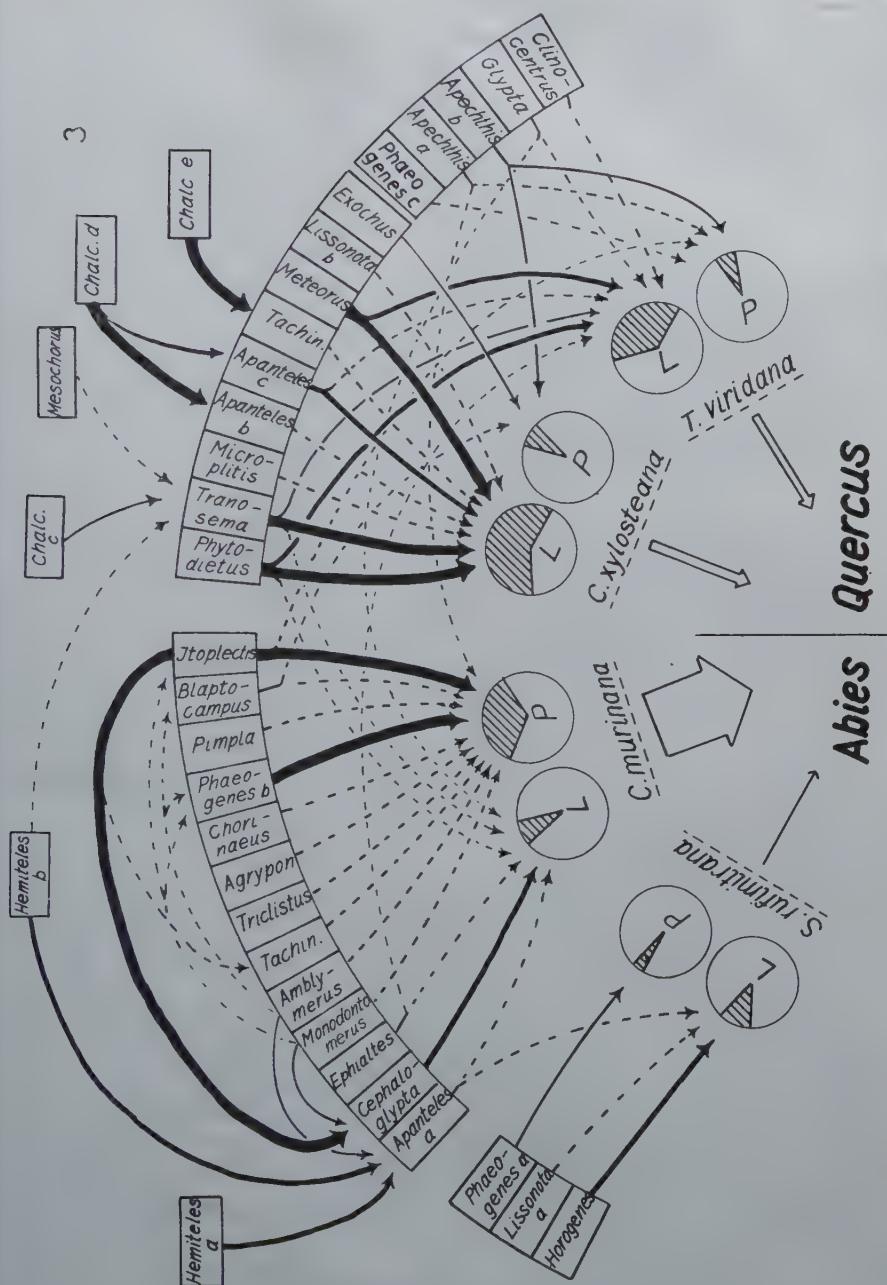


FIG. 3. — Correlations between the parasite complexes
Explanation on p. 186.

oak tortricids taken as a whole were rather clearly separated from the *Abies* complexes, as were the two complexes infesting *Abies* from one another. Finally, no relationships were found between the oak tortricids and *E. rufimitrana*.

- c) Above all, parasites found to be most important also showed a very marked host preference for the tortricid species concerned. Again, the great similarity between the parasite complexes of *T. viridana* and *A. xylosteana* becomes evident. The main parasite of *E. rufimitrana*, *Horogenes exareolatus*, was not observed to parasitize the other three host species. The same statement may be made about both the most important larval and pupal parasites of *C. murinana*. (*Cephaloglypta murinanae* and *Phaenogenes maculicornis*). The other important fir budworm parasite, *Itopectis maculator*, on the one hand, and the main parasites of the oak tortricids, *Phytodietus* nr *segmentator*, *Tranosema arenicola*, and *Meteorus* sp., on the other hand, were reared from one or two other host species also, but only in very small numbers.

These observations seem to be somewhat contradictory with the well known polyphagy of a good number of the parasites investigated (*Itopectis maculator*, *Apechthis resinator*, *A. rufata*, *Pimpla turionellae*, *Monodontomerus aereus* etc.). According to the numerous references in the literature, and to our own laboratory tests with such species as *Itopectis maculator* and *Pimpla turionellae*, it would have been expected that the various parasite species should be more or less uniformly distributed on the four investigated hosts, moreover, as a well marked "coincidence in space and time" (THALENHORST, 1951) was given.

There are several examples in the literature (SMITS VAN BURGST, 1918, SCHIMITSCHEK, 1943, THOMPSON, 1951, etc.) to the effect, that, under field conditions, certain parasites or predators will not attack a suitable host, although circumstances seem to be favourable. On the basis of extended laboratory experiments with the chalcid *Melittobia acasta* WLK., and after evaluation of all the dates available on the host relationships of the tachinid *Compsilura concinnata* MEIG., THOMPSON and PARKER (1927) came to the statement that the choice of host by insect parasites is primarily a phenomenon of a psychological order which cannot be referred to any constant and definite cause exterior to the organism.

In the following we will discuss two examples of the above mentioned phenomenon, i.e., that true parasitization in nature often does not correspond to the conclusions one may draw through the evaluation of catalogues and theoretically constructed host relationship schemes.

2. *Host selection of Apechthis rufata in the observation area.* In order to find out to what extent typical pupal parasites of *C. murinana* are able to locate their hosts within a different microenvironment than

that normally occupied by the hosts, unparasitized pupae of the fir budworm were transferred into artificially formed leaf rolls of oaks, resembling those made by *T. viridana* and *A. xylosteana*. The oaks on which these experiments were carried out grew side by side with firs infested with *C. murinana*. The result of these transfer tests was somewhat surprising: 13 (=8.5%) adults of *A. rufata* were reared from 153 *C. murinana* pupae, which had been established artificially in leaf rolls of oak. On the other hand, during 1955 and 1956, not a single *A. rufata* could be reared from the more than 5 000 *C. murinana* pupae collected from the same stand in a natural habitat, i.e. in the crown and stem regions of mature and of young firs. In 1956 several specimens of *A. rufata* were obtained in the observation area from rearings of both the oak tortricids, *A. xylosteana* and *T. viridana*. In the literature, *A. rufata* is often recorded as an important parasite of *T. viridana* (SILVESTRI, 1923, GASOW, 1925, 1926, GYÖRFI, 1952, etc.).

From these findings one may draw the conclusion that *A. rufata* belongs to that type of insect parasite which is attracted primarily by the food plant of the host (in this case oak), and only secondarily by the host itself, attacking then the fir budworm pupae transferred into artificial oak leaf rolls, as well as the pupae of the true oak tortricids. On the other hand, because of this behaviour (seeking first the food plant, and then the host itself), the *A. rufata* population of the observation area completely failed to parasitize the *C. murinana* population, the density of which was ten times higher on firs, just in the neighbourhood.

This phenomenon of insect parasites sometimes being more strongly attracted by the food plant of the host than by the host itself has been discussed by several authors (CUSHMAN, 1926, LAING, 1937, PICARD and RABAUD, 1914; SALT, 1935). MONTEITH, 1955, recently published a very interesting study on this subject, dealing with the host preferences of the tachinid *Drino bohémica* MESN.

In 1956 the European Laboratory of the Commonwealth Institute of Biological Control was also able to investigate the parasitism of the fir budworm in the southern and in the northern Black Forest of Germany, and in Slovakia. The rearing results from these localities gave quite another picture of the host relationships of *A. rufata*: in each of the three regions we recorded this ichneumonid species as a parasite of *C. murinana*; in some of the samples collected in the northern Black Forest, *A. rufata* occupied the second place in the list of pupal parasites, being from 2-4% effective as a parasite (total pupal parasitism, 16-18%).

FRANZ, 1940, also reared *A. rufata* from *C. murinana* in the southern Black Forest. Further records are given by SCHIMITSCHEK, 1943, for Moravia, by BUCHER, 1953, for the Vosges, and CAPEK (by letter) for Slovakia.

The above mentioned facts indicate that the behaviour of *A. rufata* in the years 1955/1956 in the observation area in the Vosges was a different one than the behaviour which this parasite showed in the majority of the other investigation areas. Whereas in these regions at least a part of the population was able to locate and to parasitize the fir budworm, the Vosges population of *A. rufata* operated according to a very rigid scheme of host preference, and, consequently, completely neglected the very frequent and suitable host, *C. murinana*.

There are only two possible explanations for these remarkable differences in the host selection of *A. rufata* :

1. Within the species *A. rufata* exists a genetic differentiation into strains, differing in their host locating responses.

2. The variations in the behaviour of the different populations are of a purely phenotypic nature.

A definite solution of this problem cannot be achieved before experimental tests are undertaken. But, notwithstanding this, we wish to point out that the first explanation does not seem very plausible. It cannot be understood what sort of selection mechanism should have brought about, within a region with long lasting outbreaks of *C. murinana*, a race not attracted by firs, and, thus, not capable of propagating on the most frequently available host species.

The second supposition seems to be more likely, as there is already a series of examples in the literature of experimentally conditioned adaptations ("conditioning" in the sense of MONTEITH, 1955, and others). In such cases, a change of the response causes a deviation of the host preference of the parasite species concerned. (MONTEITH, 1955, gives further references). An instructive example of this kind is given by ALLEN, 1954, referring to rearings of special strains of *Horogenes molestae* UCH. adapted to the new host *Gnorimoschema operculella* ZELL.

The references cited may demonstrate that parasitic insects sometimes exhibit a remarkable plasticity in their responses, and, thus, a corresponding variability in the host preferences of *A. rufata* is suggested. Which sort of factors may have caused this remarkable and evidently "unfavourable" peculiarity of behaviour is still completely unknown.

3. *Host preference of Itoplectis maculator in the observation area.* A similar phenomenon as in *A. rufata* is assumed to exist in the Vosges population of *I. maculator*. A review of the literature on the parasitization of the *T. viridana* (GASOW, 1925, 1926, SILVESTRI, 1923, GYÖRFI, 1952, etc.) indicates that *I. maculator* was frequently observed to be one of its main parasites. GASOW, 1926, found *I. maculator* as the dominant parasite species, being six times more abundant than

A. rufata. SILVESTRI observed in southern Italy a maximal parasitism of 24% of the *T. viridana* population by *I. maculator*. However, in our investigation area, only a single specimen of this ichneumonid could be reared from the pupae of the oak tortricids, in spite of the fact that *I. maculator* was present in considerable density. Within the observation area the food plants of the four investigated tortricid species (silver firs and oaks) were about equally abundant. The population density of both the oak tortricids together was about five times less than that of *C. murinana*. Since the parasitization of *C. murinana* by *I. maculator* reached approximately 12%, the reservoir of fecund *I. maculator* females within the community was theoretically adequate to parasitize more than half the population of the oak tortricids. Therefore, in addition to the favourable "coincidence in space and time" (THALENHORST), there was also given a reasonable numerical relationship between the parasite and the oak tortricids. Nevertheless, and contrary to the observations of other authors elsewhere, we found that *A. xylosteana* and *T. viridana* were practically free of attack by the Vosges *I. maculator* population.

In this example also, further studies are necessary. It seems, however, easier in the case of *I. maculator* than in the phenomenon of *A. rufata* previously referred to, to explain its host selection, by means of the hypothesis of a gradually developed preference for the most abundant host species. (Compare with FINLAYSON, 1950, SALT, 1935, THORPE and JONES, 1937). The above mentioned heavy parasitization of *T. viridana* by *I. maculator* was recorded from areas in which silver firs, and, consequently, *C. murinana*, did not occur. Therefore, the difference in the behaviour of the *I. maculator* population in our observation area, where firs and oaks were growing in mixed stands, might have been caused merely by an order of rank of preference for the hosts and their food plants, respectively.

Summarizing, it can be stated that, although a great number of parasites were reared from more than one host, rather close relationships, and preferences for certain hosts by certain polyphagous parasite species were to be observed. The "coincidence of parasite and host" (THALENHORST, 1951) was, of course, requisite for successful parasitism. This factor alone, however, proved to be insufficient as an explanation of the apparent restrictions in the host preference of the parasites reared.

The example of *A. rufata* shows that such a restricted host selection, covering only a small section of the wide potential host range, can be caused by strong preferences for certain food plants of the hosts. The comparison of the host preferences of various parasite populations in different observation areas finally points toward the fact that the behaviour of certain parasite species under field conditions is rather unpredictable.

B. THE INFLUENCE OF PARASITISM ON THE FOUR HOST POPULATIONS.

Before discussing this question, we would like to emphasize that we do not feel called upon to evaluate the problem regarding the extent to which the varying economic importance of the four host species in the observation area was connected with the degree of parasitism. It would be worthwhile to investigate why, during more than ten years in the same locality, the silver firs were heavily damaged by *C. murinana*; whereas, outbreaks of the oak tortricids *A. xylosteana* and *T. viridana* were never recorded. In this connection, we may state only that the warm, sun-exposed slopes, on which the area investigated was situated, can be regarded as a typical gradation area of *C. murinana*. As in the examples of the Vienna Forest, of south western Moravia, and the lower parts of the Black Forest, cited by SCHIMITSCHEK, 1956, our observation area was also situated in a typical transition zone of natural fir distribution towards the warmer type of the oak-hornbeam forest (*Querceto-Carpinetum*).

In fig. 3, we have tried to demonstrate comparatively the percentage of parasitism of the four investigated tortricids. The sections of each pair of circles indicate the "apparent parasitism" of the larval and the pupal population.

The percentage of pupal parasitism of *E. rufimitrana*, *A. xylosteana*, and *T. viridana* is represented by minimal values. Because of the low population density of these species, we were forced to use not only our most recent samplings of pupae, but also our earlier collections, in order to assess the degree of parasitism. The sections indicating larval parasitism refer to rearings of full-grown larvae. Parasites already emerged from the host were counted in the cocoon stage. By this combined method, the percentage of parasitism of the above mentioned three species was, for comparative purposes, satisfactorily assessed. The parasitism of *C. murinana* was calculated by means of a method also used in previous investigations (see p. 176).

Among the four parasite complexes, that of *E. rufimitrana* stands apart in several respects (widely isolated, small number of parasite species, negligible pupal parasitism). The isolated position of the parasite complex may be partly explained by the life history of *E. rufimitrana*. Contrary to the other three host species, which pupate on the leaves, the full-grown *E. rufimitrana* larvae spin their cocoons in the soil, where most of the tortricid parasites of the community cannot attack them.

A further factor which may be responsible for the divergent parasitism in *E. rufimitrana* may be seen in the much reduced body size of this species, which reaches only about half the length of the other three species.

A comparison of the percentage of the parasitism of *C. murinana* on the one hand, and of the oak tortricids on the other, does not show

great differences in the *total* amount of larval and pupal parasitism together. However, it is evident that the *pupal* parasitism of *C. murinana* is much more important than the *larval* parasitism, while *A. xylosteana* and *T. viridana* represent the *opposite* case.

This phenomenon can first be correlated with the numerical comparison of larval and pupal parasite species, the ratio being 3 : 11 in *C. murinana*, but 9 (7) : 3 in the oak tortricids. More important than these numerical relationships, however, appear to be the different capacities of parasitism of the various parasite species, represented in fig. 3 by arrows of varying thickness. While the pupae of *C. murinana* were infested by two parasite species, each causing more than 10% mortality, the pupae of the oak tortricids did not contain parasite species with more than 5% effectiveness. On the other hand, there was only one parasite species of *C. murinana* which was able to destroy more than 5% of the caterpillars, whereas each of three larval parasites of *A. xylosteana* destroyed more than 10% of the caterpillar population, one more than 5%, and each of three larval parasites of *T. viridana* more than 5%. It is furthermore noteworthy that two of the larval parasites observed in *A. xylosteana* as the dominant ones (15.7% and 12.5%) are also represented in the *C. murinana* rearings, but here only with an effectiveness of less than 0.3%.

In considering the relationships of larval and pupal parasitism with secondary parasitization, we must distinguish between two categories of hyperparasitism :

The first category includes hyperparasitism by species belonging to the community, but not to the primary parasite complex of the hosts. This group includes genera as *Hemiteles*, *Gelis*, *Mesochorus*, etc., and a number of chalcid species (fig. 2). The influence of this group of hyperparasites must not be underestimated, as already stated in chapter III. The parasites of *C. murinana* and those of the oak tortricids are afflicted in about the same proportion by this category of hyperparasites. In *C. murinana*, for instance, *Apanteles* sp. was highly hyperparasitized, while in *A. xylosteana* and *T. viridana* another *Apanteles* sp., as well as the tachinids, were practically eliminated by this category of hyperparasites. (Compare also BLUNK, 1951, who gives an extended documentation on the influence of "foreign" hyperparasites on the *Apanteles* population infesting *Pieris brassicae* L.).

The second type of hyperparasitism encountered represents a case of competition among certain elements of the parasite complex concerned. The great importance of this control mechanism was already discussed in chapter III. A key position in this phenomenon is held by *I. maculator*. This ichneumonid species was found to be an important primary pupal parasite of *C. murinana* (effectiveness, 11.5%), the most important check factor of the ichneumonid *Cephaloglypta murinanae*, and finally, also a secondary parasite of *Tranosema*

arenicola, and of several tachinid species. The last examples are especially noteworthy. The tachinid cocoons reared from *A. xylosteana* were heavily hyperparasitized too, but exclusively by species belonging to the first mentioned category of hyperparasites. The eighteen cocoons of *Tranosema arenicola* reared from *A. xylosteana* were also neglected by *I. maculator*, while, on the other hand, all three *Tranosema* cocoons reared from *C. murinana* were destroyed by this ambiguous parasite species. Thus, the considerable influence of *I. maculator* on other primary parasites was restricted to the complex of *C. murinana*, in which the species was also important in a primary way.

In summary, we may state that the degree of hyperparasitism, as well as the life history of the investigated host species was of importance regarding their amount of primary parasitization. The group of hyperparasites belonging to the reservoir of the biocenosis, was apparently equally destructive for the parasites of both *C. murinana* and the oak tortricids. On the other hand, the first named host was, contrary to the latter two species, also remarkably influenced by some facultatively secondary parasites of its own primary complex. The phenomenon of competition among the parasite complex of *C. murinana* may perhaps explain the question why *C. murinana* was much less effectively parasitized in the larval stage than the other two tortricid species.

(European Laboratory of the Commonwealth Institute of Biological Control, Feldmeilen, Switzerland and Zoological Institute of the University of Erlangen, Germany).

ZUSAMMENFASSUNG

Innerhalb eines Mischwaldbestandes der Vogesen wurde 1956 die Parasitierung der Tortriciden *Choristoneura (Cacoecia) murinana* Hb., *Eucosma (Semasia) rufimitrana* H.S., *Archips (Cacoecia) xylosteana* L. und *Tortrix viridana* L. vergleichend untersucht. Die innerhalb eines Parasitenkreises beobachteten Konkurrenzerscheinungen und die zwischen den vier bearbeiteten Parasitenkomplexen gefundenen Wechselbeziehungen wurden qualitativ und quantitativ dargestellt (Abb. 2 und 3).

Zwischen der theoretisch erwarteten Wirtswahl der untersuchten polyphagen Parasiten und den im Freiland beobachteten Verhältnissen ergab sich ein beträchtlicher Unterschied. Die bei der Mehrzahl der gezüchteten Parasitenarten vorhandene potentielle Polyphagie kam zwar in der Erscheinung zum Ausdruck, dass hier vielfach 2 oder 3 der 4 geprüften Wirtsarten gleichzeitig befallen worden waren, aber das Schwergewicht der Parasitierung richtete sich immer nur gegen eine Wirtsart, obwohl eine «räumliche und zeitliche Koinzidenz» zwischen Wirt und Parasit (Thalenhorst 1951) auch in weiteren Fällen gegeben gewesen wäre.

Eine solche beschränkte Wirtswahl kann, wie die durch Freilandversuche an der Ichneumonide *Apechthis rufata* Gmel. gewonnenen Ergebnisse zeigen, durch einseitiges Anfliegen bestimmter Futterpflanzen der Wirte veranlasst sein.

Der Vergleich zwischen der Wirtswahl in verschiedenen Beobachtungsgebieten weist schliesslich darauf hin, dass das Verhalten im Freiland bei manchen Parasitenarten weitgehen unberechenbar ist.

Neben der Lebensweise der untersuchten Wirtsarten war auch die Hyperparasitierung für das Ausmass der durch die Parasiten verursachten Wirtsmortalität von

Bedeutung. Während die aus der Biozönose stammende Hyperparasitengarnitur *C. murinana* und die beiden Eichenortriciden in etwa gleichem Grad befiel, wurde bei dem erstgenannten Wirt noch eine schwere **zusätzliche** Beeinflussung der Larvenparasiten-Gruppe von seiten einiger, auch primär wirksamer Puppenparasiten festgestellt (Abb. 2). Diese Konkurrenzerscheinungen innerhalb des Parasitenkreises dürfte weitgehend für die Tatsache verantwortlich sein, dass bei *C. murinana* — im Gegensatz zu den Verhältnissen bei *T. viridana* und *A. xylosteana* — die Larvenparasitierung wesentlich unbedeutender ist als die Puppenparasitierung.

REFERENCES

- ALLEN, H. W. — 1954. Propagation of *Horogenes molestae*, an Asiatic parasite of the Oriental fruit moth, on the potato tuberworm. — *J. Ec. Ent.*, **47**, 2 278-281.
- BAUER, R. — 1956. Ichneumoniden aus Franken. — Dissertation, Erlangen.
- BLUNK, H. — 1951. Zur Kenntnis der Hyperparasiten von *Pieris brassicae* L. 3. Beitrag: *Hemiteles similinus* TASCHB. nov var. *sulcatus*. — *Z. angew. Entom.* **32**, 335-405.
- BUCHER, G. E. — 1953. Biotic factors of control of the European Fir Budworm, *Choristoneura murinana* HBN., in Europe. — *Canad. J. Agr. Sc.*, **33**, 448-469.
- CUSHMAN, R. A. — 1926. Location of individual hosts versus systematic relation of host species as a determining factor in parasitic attack. — *Proc. Entom. Soc. Washington*, **28**, 5-6.
- FINLAYSON, L. — 1950. Host preferences of *Cephalonomia waterstoni* GAHAN, a bethylid parasitoid of *Laemophloeus* species. — *Behaviour*, **2**, 275-316.
- FRANZ, J. — 1940. Der Tannentriebwickler, *Cacoecia murinana* HB. Beiträge zur Bionomie und Oekologie I. u. II. Teil. — *Z. angew. Entom.*, **27**, 346-407, 586-620.
- 1952. Observations on collecting parasites of *Cacoecia histrionana* FROEL. (Lep. Tortricidae). — *Bull. Entom. Res.*, **43**, 1-19.
- FRIEDERICH, K. — 1930. Die Grundfragen und Gesetzmässigkeiten der land- und forstwirtschaftlichen Zoologie, Teil I. — Berlin, 417 p.
- GASOW, H. — 1925. Der grüne Eichenwickler (*Tortrix viridana*) als Forstschädling. — *Arb. Biol. Reichsanst. Land. u. Forstwirtsch.*, **12**, 355-508.
- 1929. Forstentomologische Untersuchungen. I. Ergänzende Feststellungen an *Tortrix viridana* L. — *Arb. Biol. Reichsanst. Land. u. Forstwirtsch.* **15**, 75-98.
- GYÖRFI, J. — 1952. Die Schlupfwespen und der Unterwuchs des Waldes. — *Z. angew. Entom.* **33**, 32-47.
- JACKSON, D. J. — 1937. Host selection in *Pimpla examiner* F. — *Proc. R. Entom. Soc. London (A.)*, **12**, 81-91.
- KOLUBAJIV, S. — 1934. Die Ergebnisse der Züchtungen von parasitischen Insektenarten aus ihren Wirten in der staatlichen Versuchsanstalt in Prag in den Jahren 1929-1933. — *Casopis Cs. Spol. Ent.*, **31**, 59-163.
- KÜHNELT, W. — 1954. Betrachtungen zum gegenwärtigen Stand in der Biozönotik. — *Verh. Zool. Bot. Ges. Wien*, **94**, 29-39.
- LAING, J. — 1937. Host finding by insect parasites. I. Observations on the finding of host by *Alysia manducator*, *Mormoniella citripennis* and *Trichogramma evanescens*. — *J. Animal Ecol.*, **6**, 298-317.
- MONTEITH, L. G. — 1955. Host preference of *Drino bohemica* MESN. (Dipt. Tachin.) with particular reference to olfactory responses. — *The Canad. Entomologist*, **87**, 509-530.
- MUESEBECK, C. F. W. — 1931. *Monodontomerus aereus* WALK., both a primary and a secondary parasite of the brown-tail moth and the gipsy moth. — *J. Agr. Res.*, **43**, 444-460.
- PAWLOWICZ, J. — 1936. Beobachtungen über einige in *Porthetria dispar* L., *Malacosoma neustria* L., und *Stilpnotia salicis* L. schmarotzende Hymenopteren und Dipteren. — *Zoologica Poloniae*, **1**, 92-118.

- PFEFFER, A. — 1930. Zavijec modrinový *Enarmonia* (*Epinotia*, *Steganoptycha*) *diniana* GN. (*pinicolana* z.). — *Zvláštní otisk z časopisu Lesnická práce*, **9**, 1-24.
- PICARD, F. et E. RABAUD. — 1914. Sur le parasitisme externe des Braconides (*Hym.*). — *Bull. Soc. Entom. France*, 266-269.
- RICHARDS, O. — 1940. The biology of the small white butterfly (*Pieris rapae*), with special reference to the factors controlling its abundance. — *J. Animal Ecol.*, **9**, 243-288.
- SALT, G. — 1935. Experimental studies in insect parasitism. III. Host selection. — *Proc. R. Soc. London (B)*, **67**, 413-435.
- SCHIMITSCHEK, E. — 1936. Das Massenaufreten des Tannentriebwicklers, *Cacoecia murinana* HB., in Niederoesterreich 1929-1934. — *Z. angew. Entom.*, **22**, 563-602.
- SCHIMITSCHEK, E. — 1943. Untersuchungen über Parasitenreihen. — *Mitteil. Akad. Dtsch. Forstwissenschaft.* **1**, 272-305.
- 1956. Grundgedanken zur Waldhygiene. — *Forstw. Centralbl.* **75**, 318-350.
- SCHWENKE, W. — 1953. Biozönotik und angewandte Entomologie. — *Beitr. Entom.* **3**, 86-159.
- SILVESTRI, F. — 1923. Contribuzioni alla conoscenza dei Tortricidi delle Querce. — *Bolletino Laboratoria Zool. Gen. e. Agr. Portici*, **17**, 41-107.
- SIMMONDS, F. J. — 1948. Some difficulties in determining by means of field samples the true value of parasitic control. — *Bull. Entom. Res.* **39**, 435-440.
- SMITS VAN BURGST, C. A. L. — 1918. De æconomische Beteekenis der Sluipwespen. — *Tijdschr. Plantenziekten, Wageningen.*, **24**, 116-122.
- THALENHORST, W. — 1951. Die Koinzidenz als gradologisches Problem. — *Z. angew. Entom.*, **32**, 1-48.
- 1953. Vergleichende Betrachtungen über den Massenwechsel der Kiefernbuschhornblattwespen. — *Z. angew. Entom.*, **35**, 168-182.
- THOMPSON, W. R. and PARKER, H. L. — 1927. The problem of host relations with special reference to entomophagous parasites. — *Parasitology*, **19**, 1-34.
- THOMPSON, W. R. — 1951. The specificity of host relations in predacious insects. — *The Canad. Entomologist*, **83**, 262-269.
- THORPE, W. H. and F. G. W. JONES. — 1937. Olfactory conditioning in a parasitic insect and its relation to the problem of host selection. — *Proc. R. Soc. London (B)*, **124**, 56-81.
- TISCHLER, W. — 1955. Synökologie der Landtiere. — Stuttgart. 414 p.
- ZWÖLFER, H. — 1956. Zur Kenntnis der Parasiten des Tannentriebwicklers, *Choristoneura* (*Cacoecia*) *murinana* HB. — *Z. angew. Entom.*, **37**, 387-409.

Recently CAPEK (1956) published an interesting paper: « Beitrag zur Zwischenwirtschaftsfrage der Parasiten der Eichenwickler *Tortrix viridana* L. und *T. loefflingiana* L. » (in Slovakian, with a summary in German), *Lesnický časopis*, Bratislava, **2**, 320-330. As we received this paper only after the present study was already sent to be printed, we could not consider CAPEK's investigations. CAPEK's parasite lists of *T. viridana* and *A. xylosteana* fairly correspond to our rearing results in the Vosges.

BEOBACHTUNGEN ÜBER DIE NATÜRLICHE STERBLICHKEIT DES KARTOFFELKÄFERS

LEPTINOTARSA DECEMLINEATA (SAY) IN KANADA

(Vorläufige Mitteilung)

VON

J. FRANZ

A. Einleitung.

Der Kartoffelkäfer, *Leptinotarsa decemlineata* (SAY), hat sich seit seiner Einschleppung nach Südfrankreich im Jahre 1922 über ganz Mitteleuropa ausgebreitet und dringt ständig nach Osten und Süden vor. Der durch ihn verursachte Schaden lässt sich durch alljährlich ein- bis zweimal vorzunehmende Behandlung der Kartoffelfelder mit Frass- oder Kontaktgiften stark verringern bis völlig vermeiden. Immerhin betragen die hierdurch jedes Jahr notwendigen Aufwendungen für Insektizide, Geräte und Arbeitskräfte allein in der Bundesrepublik rund 50 Millionen DM. Ausserdem bedeutet die ständige Verwendung mehr oder weniger stabiler Verbindungen chlorierter Kohlenwasserstoffe eine kumulierende Gefahr für die Gesundheit unserer Böden und die Reinheit unserer Nahrungsmittel. (EICHHOLTZ, 1956). Schliesslich droht bei derartig regelmässiger Insektizidanwendung die Entstehung von Kartoffelkäfer-Rassen, die mehr und mehr resistent werden.

Aus diesem Grunde wurde der Gedanke einer biologischen Bekämpfung des Kartoffelkäfers durch Einfuhr von natürlichen Feinden aus seiner nordamerikanischen Heimat wieder aufgegriffen. Dies erschien um so aussichtsreicher, als bereits wertvolle Vorarbeit durch französische und amerikanische Kollegen geleistet war, wenn auch die in den 30er Jahren durchgeführten Versuche zur Einbürgerung von Nutzinsekten aus Amerika nicht gelungen waren (Siehe TROUVELOT, 1931, mit umfassenden Literaturangaben; BRUNETEAU, 1937). Im

Einvernehmen mit der Internationalen Kommission für Biologische Schädlingsbekämpfung (C.I.L.B.) werden zwei Wege hierfür als aussichtsreich betrachtet :

1.) Studium der in Kanada, also an der Nordgrenze der Käferverbreitung, vorkommenden natürlichen Feinde unter besonderer Berücksichtigung ihrer möglichen Akklimatisierung und Verwendung in Europa. Es darf angenommen werden, dass die Gegenspieler, welche unter den harten Überwinterungsbedingungen in Kanada überleben, besser für mitteleuropäische Klimate geeignet sind als solche mehr südlicher Herkunft.

2.) Untersuchung der im Herkunftsgebiet des Kartoffelkäfers, also in den südlichen Rocky Mountains, an dieser und anderen Arten der Gattung *Leptinotarsa* vorkommenden natürlichen Feinde. Es ist zu prüfen, ob sich manche der Gegenspieler von verwandten Arten auf *Leptinotarsa decemlineata* übertragen lassen.

Der Verfasser hat zunächst den unter 1.) genannten Plan in Angriff genommen. Besonderes Augenmerk wurde darauf gelegt, die Bedeutung der einzelnen Arten bzw. Gruppen natürlicher Feinde und anderer Sterblichkeitsfaktoren im Ei- und Larvenstadium quantitativ zu beobachten.

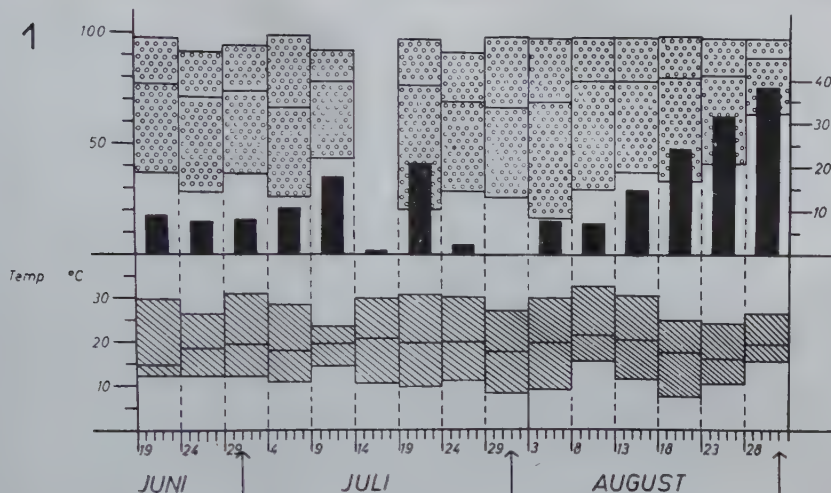
Der Deutschen Forschungsgemeinschaft, die Mittel für den Aufenthalt in Nordamerika zur Verfügung stellte, und den beteiligten kanadischen Dienststellen, vor allem den Direktoren der Division of Entomology, Science Service, Dr. R. GLEN, und des Entomology Laboratory in Belleville, Dr. B.P. BEIRNE, sei für Hilfe und gewährte grosse Gastfreundschaft sehr gedankt. Besonderen Dank schulde ich meinem erfahrenen Mitarbeiter, Herrn L.J. BRIAND, unserem Helfer bei Freilandarbeiten, Herrn PAUL BERTRAND, und den Herren der Systematic Unit des Science Service, die unter Leitung von G.P. HOLLAND die Bestimmung der gesammelten Insektenarten übernahmen.

B. Das Beobachtungsgebiet.

Die meisten Beobachtungen stammen von der Feldstation des Entomology Laboratory, Belleville, Ont., etwa 15 km nordwestlich des genannten Ortes, der am Nordufer des Lake Ontario liegt. Auf dem Versuchsfeld waren 1956 im zweiten Jahr auf einer Fläche von 25×85 m Kartoffeln angebaut worden, und zwar früh- (« Keswick ») und spät- (« Sebago ») treibende Sorten. Der Reihenabstand betrug 1 m, der Zwischenraum wurde unkrautfrei gehalten. Die Umgebung bestand aus Weideland, einzelnen Äckern (z.T. mit Kartoffeln) und Laubmischwald. Der nächste Kartoffelacker war etwa 400 m entfernt. Weitere Beobachtungen wurden in der Umgebung von Belleville gesammelt, vor allem im Prince Edward County. Proben erwachsener Kartoffelkäfer-

Rel Luftfeucht
%

Niederschlag
mm



Nantes

Belleville

Mannheim

Monatsmittel

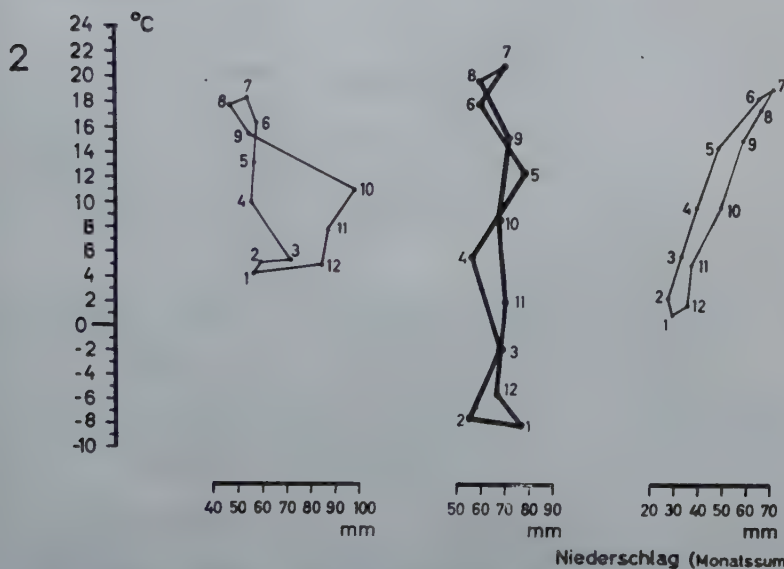


ABB. 1. — Fünftageswerte der Temperatur (unten) und relativen Luftfeuchtigkeit (oben), Feldstation Belleville, Ont., 1956: jeweils Maximum, Minimum und Mittelwert (15. u. 16. Juli keine Feuchtigkeits-Messungen). Niederschläge (schwarze Balken) als Mittelwerte der Stationen Belleville und Sterling, Ont.

ABB. 2. — Bioklimatogramm langjähriger Mittelwerte für Temperatur und Niederschläge (Mittel aus Sterling und Belleville, Ont.) im Vergleich zu den Verhältnissen in Mannheim und Nantes.

larven wurden ausserdem aus der Gegend von Peterborough und Ottawa (*) eingetragen.

Der Boden des Versuchsfeldes war ausgesprochener Sandboden. Die Klimadaten wurden mittels eines Thermohygrographen auf dem Versuchsfeld in einer 1,50 m hohen Wetterhütte während der Saison gemessen (Abb. 1). Zur Ermittlung der Durchschnittswerte wurden die Aufzeichnungen der Stationen in Belleville, Ont., und Sterling, Ont., herangezogen, zwischen denen die Feldstation lag (**). Das Bioklimatogramm der Abb. 2 zeigt mittlere Temperatur und mittlere Niederschlagsmenge der 12 Monate für die Gegend der Beobachtungen (Mittel aus Station Belleville und Sterling), und zum Vergleich von zwei ähnlichen Orten in Europa, Mannheim und Nantes. Das auffälligste Kennzeichen des Klimaverlaufes bei Belleville ist der grosse Gegensatz zwischen Sommer- und Wintertemperaturen (kontinentales Klima) und die gleichmässige Verteilung der Niederschläge über das ganze Jahr. Der Sommer 1956 war besonders kühl und regnerisch.

C. Versuchsplan und Methode.

Da von vorneherein nicht bekannt war, welche Sterblichkeitsursachen und vor allem welche Feindarten der Kartoffelkäferpopulation die grössten Verluste zufügten, wurde versucht, durch *Ausschlussversuche* die einzelnen Feindgruppen gesondert zu prüfen. An dem Unterschied der vor diesen Feindgruppen geschützten Teilpopulationen gegenüber den ungeschützten musste sich die Bedeutung der verschiedenen Begrenzungsfaktoren ablesen lassen. Ähnliche Versuchsanordnungen haben sich auch bei anderen ökologischen Untersuchungen gleicher Richtung bewährt (FRANZ, 1954, KARAFIAT & FRANZ, 1956).

Hierfür musste allerdings der Populationsrückgang quantitativ erfasst werden. Dies geschah durch ständige Lupenkontrolle und

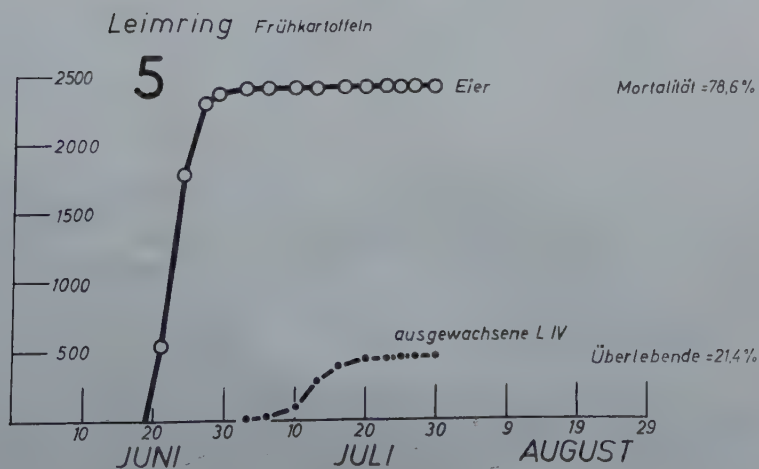
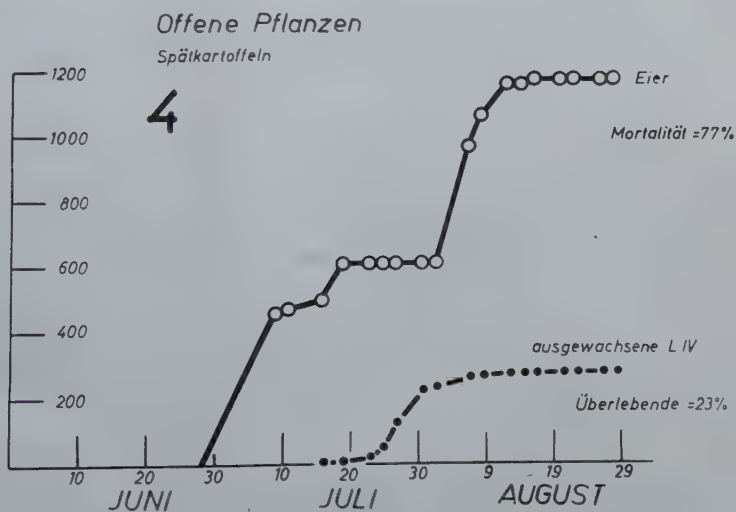
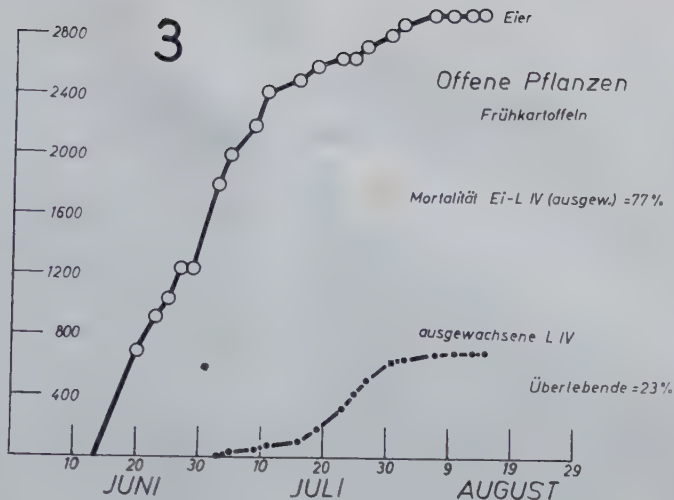
(*) Letztere durch freundliche Hilfe von Herrn W.G. MATCHEWMAN, Division of Entomology, Ottawa.

(**) Die Unterlagen stellte dankenswerterweise die Belleville Public Utilities Commission und die Air Service Branch, Department of Transport, zur Verfügung.

ABB. 3. — Summenkurve der Eier und ausgewachsenen L_4 des Kartoffelkäfers auf 10 ungeschützten Pflanzen (Frühkartoffeln). Feldstation Belleville, Ont., 1956.

ABB. 4. — Summenkurve der Eier und ausgewachsenen L_4 des Kartoffelkäfers auf 5 ungeschützten Pflanzen (Spätkartoffeln). Feldstation Belleville, Ont., 1956.

ABB. 5. — Summenkurve der Eier und ausgewachsenen L_4 des Kartoffelkäfers auf 6 durch Leimring vor laufenden Raubinsekten geschützten Pflanzen (Frühkartoffeln). Feldstation Belleville, Ont., 1956.



Zählung von 12 800 Eiern und den sich daraus entwickelnden Larven. Im einzelnen wurden die Kartoffelkäfer-Populationen auf folgende gleichmässig über das Versuchsfeld verteilten Pflanzen quantitativ verfolgt :

a) Offene bzw. ungeschützte Pflanzen mit natürlichem Befall an Käfern und unbeeinflusster Eiablage, 10 frühe, 5 späte Pflanzen.

b) Pflanzen, die am Boden von einem raupenleimbeschmierten Metallstreifen von 5 cm Höhe umgeben waren (Abb. 9); Schutz vor nur laufenden Feindarten, vor allem Carabiden. 6 frühe, 6 späte Pflanzen.

c) Pflanzen unter einem Käfig aus grossmaschigem ($2,5 \times 2,5$ cm) Maschendraht; Schutz gegen Vögel und grössere Säuger, 6 frühe, 6 späte Pflanzen.

d) Pflanzen unter einem grossen, engmaschigen (1,8 mm) Käfig ($2 \times 2 \times 1$ m), mässige Populationsdichte; Schutz gegen mittelgrosse und grosse Feindarten, vor allem Parasiten und wichtigste Raubinsekten, 6 frühe Pflanzen.

e) Pflanzen einzeln in engmaschigen (1,8 mm) Käfigen, Übervölkerung, völliger Kahlfrass. Schutz wie bei d); 6 frühe Pflanzen. Ausserdem wurden zur Ermittlung des Parasitierungsgrades regelmässig Proben von ausgewachsenen L_4 gesammelt; zur Kontrolle der vorkommenden Carabiden Blumentöpfe als Fallen aufgestellt; als Räuber verdächtige Insektenarten im Laboratorium getestet; auf das Vorkommen seuchenhafter Erkrankungen geachtet; vergleichende Beobachtungen in umliegenden, z.T. begifteten Feldern angestellt; eingesandte und gesammelte Proben zur Ermittlung des Parasitierungsgrades weitergezüchtet.

D. Ergebnisse.

Der hier vorgelegte Bericht gibt die wesentlichen der bisher der Auswertung zugänglichen Ergebnisse wieder. Eine ausführliche Publikation zusammen mit Herrn L.G. BRIAND ist in Vorbereitung.

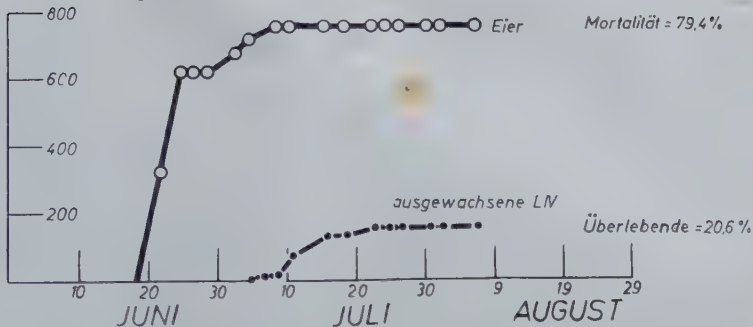
ABB. 6. — Summenkurve der Eier und ausgewachsenen L_4 des Kartoffelkäfers auf 6 durch *grossmaschiges* (2,5 cm) *Drahtnetz* umgebenen Pflanzen (Frühkartoffeln). Feldstation Belleville, Ont., 1956.

ABB. 7. — Summenkurve der Eier und ausgewachsenen L_4 des Kartoffelkäfers auf 6 durch *Grosszwinger* mit *feinen Maschen* (1,8 mm) geschützten Pflanzen (Frühkartoffeln). Feldstation Belleville, Ont., 1956.

ABB. 8. — Summenkurve der Eier und Jungkäfer (dazu: tote Larven- und Puppenreste aus dem Boden) aus *Einzelkäfigen* mit *feinen Maschen* (1,8 mm) über 6 Pflanzen (Frühkartoffeln). Feldstation Belleville, Ont., 1956.

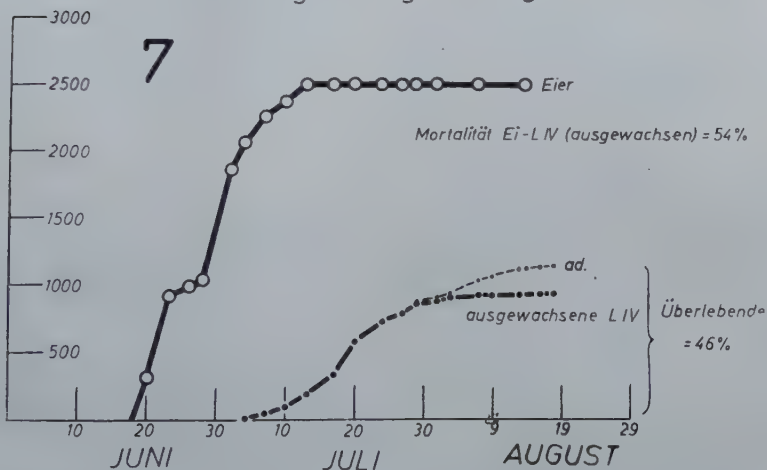
Großmaschiger Käfig Frühkartoffeln

6

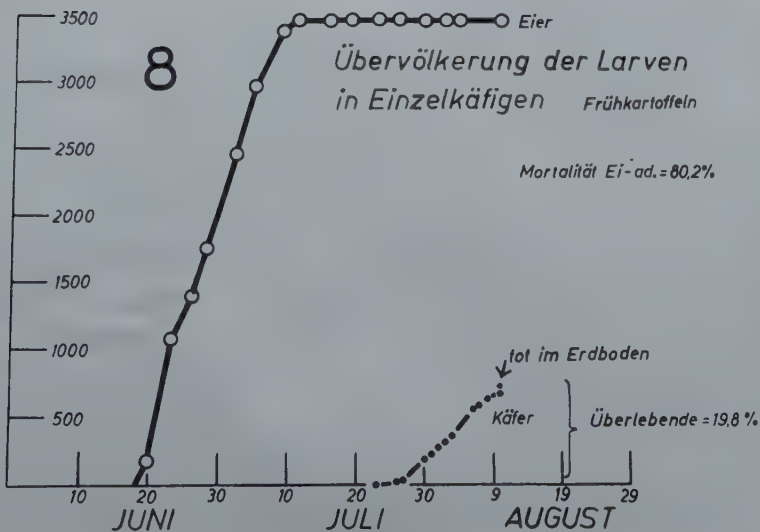


Großer Käfig engmaschig Frühkartoffeln

7



8



I. DIE AUSSCHLIESSUNGSVERSUCHE

Sie seien an Hand der folgenden graphischen Darstellungen besprochen (Abb. 3-8).

Die Summenkurven zeigen das Anwachsen der Eizahl auf den ständig kontrollierten Pflanzen (Kontrolle alle 2-3 Tage) sowie die Zahl der ausgewachsenen L_4 , die kurz vor der Abwanderung zur Verpuppung in den Boden abgesammelt wurden. Die Differenz gibt die Sterblichkeit im Ei- und Larvenstadium an. Sie umfasst also noch nicht das Ergebnis der Parasitierung, da solche Larven erst im Boden als Vorpuppe sterben.

Ausser dem etwas unterschiedlichen Verlauf der Eiablage an Früh- und Spätkartoffeln zeigt sich bei allen bis auf einen Versuch (Grosskäfig) eine erstaunlich gleichmässige Sterblichkeit der genannten Stadien, in der Höhe von 77-80 % der ursprünglichen Eizahl. Diese gleichmässigen Ergebnisse zeigen einmal, dass die Stichproben den tatsächlichen Verlauf richtig erfasst haben. Ferner können wir daraus ablesen, dass weder Carabiden oder andere bodengebundene Räuber (Versuch *b*, Abb. 5) noch Vögel (Versuch *c*, Abb. 6) eine erkennbare Rolle als Begrenzungsfaktoren spielen. Die Sterblichkeit an den völlig ungeschützten Pflanzen war fast genau gleich gross (Abb. 3 u. 4). Lediglich in dem engmaschigen Grosskäfig finden wir statt der sonst üblichen 20-23 % nun 46 % Überlebende, also gerade doppelt so viel wie bei den anderen Versuchen (Abb. 7). Diese Zahl ist eine Mindestzahl, da durch Ausfall einer Kontrolle einige Larven in den Boden wandern und nach der Verpuppung erst als Jungkäfer gesammelt werden konnten. Die gewiss auch vorhandene, in ihrer Grösse aber nicht ermittelte Sterblichkeit im Boden ist dabei also nicht berücksichtigt worden, sondern geschlüpfte Käfer plus L_4 sind zusammen als Überlebende gewertet. Ferner war die Eidichte mit durchschnittlich 416 Eiern je Pflanze recht gross. Wenn trotzdem so viel mehr Eier und Larven überlebten, als bei den anderen Versuchen, darf der gefundene Unterschied als realer Mindestwert angesehen werden. Verantwortlich dafür dürfte in erster Linie die Tatsache sein, dass durch die Maschenwand Prädatoren abgehalten worden waren. Klimatische Unterschiede waren erstens vermutlich gering (*) und zweitens bei den Einzelkäfigen (Versuch *e*, s. unten) sicher mindestens ebenso vorhanden wie im Grosskäfig. Bei diesen war jedoch, wie noch zu besprechen sein wird, die Zahl der Überlebenden besonders klein.

Die um 20-25% gegenüber den Vergleichsversuchen erhöhte Überlebensrate der Eier und Larven in dem vor Raubinsekten geschützten Grosskäfig dürfte ein brauchbares Mass für deren populationsdynamische

(*) Nach starkem Regen gab es im Käfig ebensowie ausserhalb Eiverluste durch vom Boden hochgespritzten Sand.



ABB. 9. — Kartoffelpflanze von Leimring umgeben, dadurch vor laufenden Raubinsekten geschützt. Im Hintergrund : Ecke eines Grosszwingers der Abb. 8. Feldstation Belleville, Ont., 1956.

ABB. 10. — *Perillus bioculatus* an Eiern des Kartoffelkäfers saugend. Feldstation Belleville, Ont., 1956.

ABB. 11. — *Coleomegilla maculata lengi* an einem Gelege des Kartoffelkäfers fressend. Feldstation Belleville, Ont., 1956.

ABB. 12. — Die Tachine *Doryphorophaga doryphorae* neben einer L₄ des Kartoffelkäfers. Feldstation Belleville, Ont., August 1956.

(Aufnahme : Verfasser).

Bedeutung darstellen. Selbstverständlich gilt dieses Ergebnis vorerst nur für das Versuchsfeld der Feldstation Belleville im Sommer 1956.

Obwohl auch bei den Einzelkäfigen mit enger Maschenwand (Versuch *e*) Prädatoren keinen Zugang hatten, gab es dort ebenso hohe Verluste wie an den ungeschützten Pflanzen (Abb. 8). Die Ursache dafür liegt zweifellos in der besonders hohen Populationsdichte (580 Eier/Pflanze), die sich auch in der erst steil ansteigenden, dann abrupt abbrechenden Summenkurve der Eiablage andeutet. Hier waren auch die Verluste an Eiern auffallend hoch, als Folge des unter solchen gedrängten Bedingungen besonders häufigen Kannibalismus.

Um diese Zuchten nicht zu oft zu stören, wurden die ausgewachsenen L_4 nicht gesammelt, sondern die Gesamtzahl herangewachsener Larven aus der Summe geschlüpfter Jungkäfer, vermehrt um die Zahl der im Boden gefundenen Larven- und Puppenreste, berechnet. Diese Sterblichkeit im Boden war nur gering (22 von 667 geschlüpften Käfern), da auch der Bodenbereich durch Maschendraht geschützt war; dadurch liessen sich beim Aussieben des Bodens auch alle Reste auffinden.

Die an den beobachteten Kontrollpflanzen ermittelte hohe Sterblichkeit der Eier und Larven hatte vor allem folgende Ursachen (*a* und *b* nicht für Versuche *d* und *e* gültig) :

a) Spezifische Räuber.

Die wichtigste hierher zu rechnende Art war *Perillus bioculatus* FAB., eine als Feind des Kartoffelkäfers bereits bekannte Pentatomide, die in rot/schwarzer (Abb. 10) und weiss-/schwarzer Phase vorkommt. (KNIGHT, 1923; TROUVELOT, 1931). Sie saugt Eier, Larven und auch erwachsene Käfer aus, lebt als Erstlarve aber von Pflanzensäften. Auf dem Versuchsfeld erschien diese Art erst Anfang Juli, während die Eiablage des Käfers bereits etwa am 15. Juni begonnen hatte. Obwohl *P. bioculatus* gewiss eine wärmeliebende Art ist, kann sie doch so strenge Winter überstehen, wie sie bei Belleville üblich sind. Ihr Vorkommen scheint nach TROUVELOT (1931) von dem Vorhandensein guter Winterverstecke abzuhängen. In der Literatur werden Fälle beschrieben, bei denen dieser Räuber in Ontario so häufig auftrat, dass er andere Bekämpfungsmassnahmen überflüssig machte (BETHUNE, 1912, zit. TROUVELOT, 1931). Er war die wichtigste räuberische Art im Beobachtungsjahr im Gebiet um Belleville.

Die auf den Kartoffelkäfer spezialisierte Carabide *Lebia grandis* HENTZ. wurde nur in einem einzigen Exemplar am 20.7.56 gefangen (1) Sie spielte demnach hier keine wichtige Rolle.

b) Unspezifische Räuber.

Eine Reihe von Coleopteren und Heteropteren wurden beim Verzehren von Entwicklungsstadien des Kartoffelkäfers beobachtet,

teils im Freien, teils in der Zucht. Von folgenden liegt die Artbestimmung bereits vor :

Coleomegilla maculata lengi TIMBERLAKE (*Coccinellidae*). Eiräuber, sonst an Pilzrasen fressend. (Abb. 11).

Collops vittatus (SAY) (*Malachidae*), bekannt auch als Räuber von *Colias*-Raupe. Frisst an Eigelegen des Kartoffelkäfers.

Ferner eine Raubwanze der Gattung *Podisus* und vermutlich einige Carabiden. Letztere erschienen jedoch erst so spät (Ende Juli-Anfang August) in den aufgestellten Fallen, dass sie auf die Sterblichkeit der Larven keinen grossen Einfluss mehr haben konnten. Lediglich einige Abgänge an Altlarven und Puppen im Boden kamen wohl auf ihr Konto.

Alle unspezifischen Prädatoren zusammen haben sicher der Kartoffelkäfer Bevölkerung weniger Verluste zugefügt als *Perillus bioculatus*.

c) *Kannibalismus*.

An dicht besiedelten Pflanzen wurden häufig im Freien Eilarven, ältere Kartoffelkäfer-Larven sowie Käfer beim Verzehren von Eiern angetroffen. Über die grosse Rolle, die diese Art der Sterblichkeit bei *L. decemlineata* spielt, wird in der Literatur mehrfach berichtet, z.B. von GIBSON *et al.* (1925). Dieser Gewährsmann weist darauf hin, dass Kannibalismus besonders häufig in kühlen Jahren vorkommt. Da die Vegetationsperiode im Jahr 1956 recht kühle Temperaturen aufwies (s. oben), trugen diese vermutlich zu den relativ hohen Verlusten der Population bei.

d) *Witterung*.

Direkt durch Witterung verursachte Sterblichkeit der Jugendstadien unseres Käfers beschränkte sich nach den Beobachtungen in Belleville vorwiegend auf Eisterblichkeit durch Sandverkrustung, wie sie als Folge starker Platzregen an den im bodennahen Bereich der Pflanze abgelegten Eiern auftrat. Im allgemeinen war diese Sterblichkeit geringer als die durch (spezifische und unspezifische) Räuber und Artgenossen verursachte. Seuchenhafte Erkrankungen wurden nicht beobachtet, verpilzte Larven im Boden nur ganz vereinzelt gefunden.

Weder aus Mitteleuropa noch aus Nordamerika scheinen bisher Angaben über ähnliche quantitative Beobachtungen veröffentlicht zu sein. Aus Polen berichtet KACZMAREK (1955) von einer 95%igen Sterblichkeit vom Ei bis zur erwachsenen L_4 , die er vorwiegend auf biotische Faktoren zurückführt. Seine Beobachtungen stammen von verunkrauteten, nicht gehackten Feldern im Juli und August (wohl 2. Generation).

II. DIE PARASITIERUNG.

Als wichtigster Larvenparasit wurde, wie schon von zahlreichen anderen Beobachtern (vgl. TROUVELOT, 1931), die Tachine *Doryphorophaga doryphorae* (RILEY) festgestellt (Abb. 12). Sie ist als monophager Schmarotzer des Kartoffelkäfers bekannt, tritt in der Vegetationsperiode im Juni und im September häufiger auf und belegt ihre Wirtslarven im 3. und 4. Stadium mit bereits geschlüpften Eilarven; diese beenden ihre Entwicklung in dem noch in den Boden eingedrungenen Wirt. Stellenweise trägt die Art sehr bedeutend zum Rückgang der Kartoffelkäfer-Bevölkerung bei. Weitere Einzelheiten über Morphologie und Lebensweise enthalten die Arbeiten von TROUVELOT (1931) und BRUNETEAU (1937). Weder die Überwinterung noch Genaueres über ökologische Ansprüche und Beziehung zum Wirt waren bisher bekannt.

Durch laufende Entnahme von 50-60 ausgewachsenen L_4 vom Versuchsfeld wurde der Beginn der Legetätigkeit und die Veränderung des Parasitierungsgrades der Wirtslarven im Laufe der Saison ermittelt. Wie Abb. 13 zeigt, ergab erstmalig die Probe vom 6. Juli eine Parasitierung (5,2%). In diesen Tagen begann also die Legetätigkeit von *D. doryphorae*. Bis Ende Juli blieben die Parasitierungsprozente gering. Als die ersten Tachinen der nächsten Generation Anfang August schlüpften, stieg die prozentuale Parasitierung stark an und endete bei der am 16. August eingetragenen letzten Probe mit 50%.

Auf einem mit Arsen behandelten, ca. 400 m entfernten Kartoffelfeld stieg die prozentuale Parasitierung etwa ähnlich an. Die Anwendung dieses Frassgiftes scheint also die Tachine nicht zu schädigen.

Der gleichen Abb. 13 können wir auch entnehmen, dass im Beobachtungsjahr bei Belleville, Ont., nur eine Larvengeneration auftrat (mittlere Kurve), die gerade zu Ende ging, als die Masse der Tachinen schlüpfte (rechte Kurve). Die zeitliche Koinzidenz zwischen Parasit und Wirt war also überaus schlecht. Die nach Mitte August geschlüpften *D. doryphorae* sassen tagelang auf den Kartoffelpflanzen, ohne Wirte zu finden, und starben höchstwahrscheinlich, ohne sich fortgepflanzt zu haben. Die im Jahre 1956 besonders kühle und späte Sommersaison verhinderte die Bildung einer 2. Larvengeneration des Käfers und damit die volle Ausnützung der Vermehrungskraft der Tachine. Nur ein kleiner Teil der im August grösstenteils geschlüpften Parasitengeneration blieb ungeschlüpft im Puparium. Wenn diese im Freiland aufbewahrten Tönnchen im Frühjahr, wie zu erwarten, schlüpfen, dürfte die Art der Überwinterung von *D. doryphorae* aufgeklärt sein. Sie erfolgt, soviel kann jetzt bereits als wahrscheinlich angegeben werden, wohl als Tönnchen im Boden. Welche Faktoren darüber entscheiden, ob ein Puparium überwintert oder bereits im Herbst schlüpft, bleibt noch zu klären. Vermutlich spielt die Einwirkung kühlerer

Temperaturen noch während der oberirdisch im Wirt verbrachten Zeit eine Rolle.

Der durch laufende Parasitierungsproben gewonnene Einblick in die Zusammenhänge zwischen Wirts- und Parasitenentwicklung erlaubt es ferner, vorauszusagen, dass in Gegenden mit 2 Larvengenerationen des Kartoffelkäfers sehr viel grössere Aussichten für die volle Auswirkung des Parasiten bestehen als im Beobachtungsgebiet. Mit dieser Hypothese stimmen Beobachtungen aus Kanada überein, die

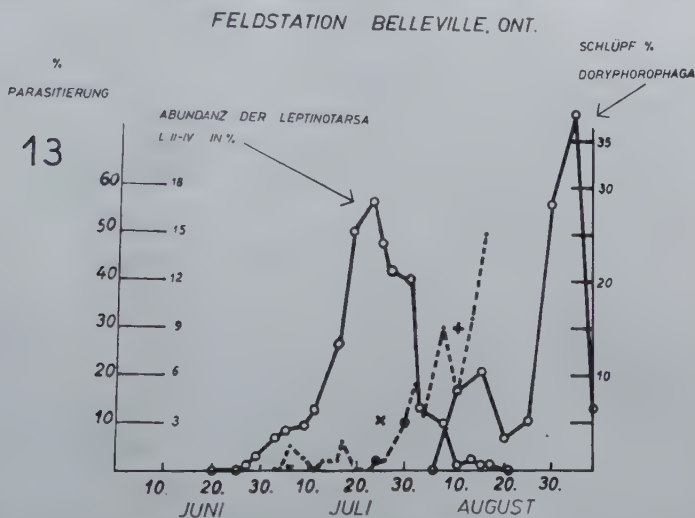


Abb. 13. — Prozentuale Häufigkeit der parasitierbaren Kartoffelkäferlarven (links, ausgezogene Kurve), Parasitierungsprozente der verschiedenen Proben ausgewachsener L_4 (Mitte, punktiert) und prozentuale Häufigkeit der geschlüpften *Doryphorophaga doryphorae* der Sommergeneration (rechts, ausgezogen). Grosse Punkte stellen Proben von je 500 L_4 dar, Kreuze solche von mit Arsenmitteln behandelten Feldern. Einige nach Mitte September geschlüpfte Tachinen sind bei der rechten Kurve dieser vorläufigen Darstellung noch nicht berücksichtigt.

ich den Herren BRIAND und McLEOD verdanke. Der Erstgenannte berichtet (BRIAND, 1936) über die Prüfung der Parasitierung von Kartoffelkäferlarven, die aus den meisten Provinzen Kanadas im Sommer 1936 nach Belleville, Ont., zur Aufzucht eingeschickt worden waren. Die höchste Parasitierung trat in Manitoba auf: im Mittel 19,2% (Extreme 5-46%) in der ersten und 38,5% (35-78%) in der zweiten Generation. Dann folgten die Proben aus Saskatchewan: erste Generation 11% (10-12%), zweite 45% (27-63%). In British Columbia ergab sich in der ersten Generation ein Parasitierungsgrad von 10% (3,4-23%); Proben der zweiten Generation lagen nicht vor. Auch von Ontario gab es fast nur Sendungen der ersten Generation mit einer Parasitierung von weniger als 1,5%; eine Probe der zweiten Generation hatte 70%ige Parasitierung. Das für uns hier Wesentliche ist, dass in

allen Fällen die prozentuale Parasitierung der zweiten Larvengeneration des Kartoffelkäfers weitaus höher war als die der ersten Generation. Für British Columbia hat dies neuerdings McLEOD bestätigt (1955). Seine 1951-1954 im Kootenay-Distrikt in British Columbia regelmässig entnommenen Proben ergaben stets den höchsten Parasitierungsgrad, wenn sie nach dem 15. August entnommen waren. (Beispiel: 159 Wirtslarven, coll. 15.-21. Aug. 53: 49,1% Parasitierung; 171 Larven, coll. 18.-27. Aug. 54: 69,6% Parasitierung).

Die oben angeführten Befunde der kanadischen Kollegen bestätigen somit die aus den regelmässig bei Belleville 1956 entnommenen Proben und deren Parasitierungsgrad gezogene Schlussfolgerung: *Dass die Kartoffelkäfer-Tachine Doryphorophaga doryphorae dort die grösste Bedeutung erlangt, wo zwei Generationen des Wirtes vorkommen.* Dieser Gesichtspunkt ist bei künftigen Einbürgerungsversuchen zu berücksichtigen.

III. GESAMTERFOLG NATÜRLICHER FEINDE.

An den ungeschützten Pflanzen verendeten 77% der Kartoffelkäfer, bevor sie zur ausgewachsenen L₄ entwickelt waren; von diesen waren anfangs rund 2-3%, späterhin ein bis auf 50% anwachsender Teil durch *D. doryphorae* parasitiert; ausserdem ging ein nicht ermittelter Anteil im Boden zu Grunde. Trotzdem schlüpfen noch genug Jungkäfer, so dass es zum fast vollständigen Kahlfrass auf dem Beobachtungsfeld kam. Der Hauptfrass geschah durch Jungkäfer zwischen dem 10. und 28. August. Die Ursachen hierfür mögen zum Teil darin liegen, dass das Beobachtungsjahr einen ausnahmsweise späten und kühlen Sommer hatte. Ausserdem war die kleine Kartoffelfläche vermutlich für Feindinsekten nicht sehr anlockend. Trotzdem kann man eindeutig erkennen, dass zur Unterdrückung des Kartoffelkäfers unter den klimatischen Verhältnissen des Beobachtungsjahres die bei Belleville vorkommenden Feinde nicht ausreichten.

E. Diskussion.

Aus den mitgeteilten Beobachtungsdaten lässt sich die Vermutung ableiten, dass zum mindesten in Mitteleuropa auch die gelungene Einbürgerung einiger der wichtigeren bisher bekannten Feindarten des Kartoffelkäfers nicht als einziger Schutz unserer Kartoffelkulturen ausreichen dürfte. Eine Kombination mit anderen, und zwar chemischen Bekämpfungsmethoden, wird aus 2 Gründen vielleicht nicht aussichtslos sein :

1) Die bekannten Feindarten des Schädling erschienen im Frühling gewöhnlich erst nach dem Beginn der Eiablage des Käfers (in Belleville 1956 : 2-3 Wochen danach) auf den Feldern. Vermutlich wird sich ein für die Begiftung mit einem nicht allzu lange wirkenden Insektizid günstiger Zeitpunkt finden lassen, der früh genug liegt, um

die Masse der natürlichen Gegenspieler zu verschonen, aber spät genug, um einen Grossteil der eierlegenden Käfer zu vernichten. Auf die Möglichkeit, statt der breitenwirksamen Berührungsgifte Frassgifte zu verwenden, sei dabei im Hinblick auf eine Schonung solcher einzubürgernder Nützlinge besonders hingewiesen.

2) *Perillus bioculatus* und *Doryphorophaga doryphorae* (*) haben sich in Kanada gehalten, obwohl dort seit etwa 10 Jahren die Kartoffelfelder teils mit DDT, teils — da dessen Wirksamkeit nach Angabe der Sachbearbeiter mancherorts nachzulassen scheint (**) — mit Toxaphen sehr gründlich behandelt werden. Die Frage der möglichen Kombination chemischer und biologischer Methoden bearbeitet gegenwärtig das Entomology Laboratory (Mr. KELLEHER) in Brandon, Man., unter besonderer Berücksichtigung der Biologie der Kartoffelkäfer-Tachine. Da ausserdem voraussichtlich von Herrn BRIAND am Entomology Laboratory das vom Verfasser 1956 begonnene Vorhaben weiter fortgeführt wird, besteht Aussicht, unsere noch recht lückenhaften Kenntnisse in den nächsten Jahren zu erweitern und wertvolle Erfahrungen für eine spätere Ansiedlung einiger dieser Feindarten in Europa zu sammeln.

Die oben als zweite Möglichkeit der biologischen Bekämpfung des Kartoffelkäfers genannte Fahndung nach natürlichen Feinden im Ursprungsgebiet der Gattung *Leptinotarsa* sollte inzwischen nicht vernachlässigt werden. Bei der in einigen Jahren erst zu verantwortenden Einfuhr von Parasiten und Räubern erscheint eine planmässige Zusammenarbeit der interessierten europäischen Länder im Rahmen der C.I.L.B. und Versuche zur Akklimatisierung der natürlichen Feinde in den verschiedenen Klimabereichen unerlässlich.

(*Biologische Bundesanstalt, Institut für Biologische Schädlingsbekämpfung, Darmstadt*).

ZUSAMMENFASSUNG

1.) In der Nähe von Belleville, Ont. (Kanada) wurde im Sommer 1956 das Vorkommen und die Phänologie natürlicher Feinde des Kartoffelkäfers *Leptinotarsa decemlineata* (SAY) beobachtet.

2.) Die grösste Rolle spielten spezifische Feinde, und zwar die räuberische Pentatomide *Perillus bioculatus* (FAB.) und die parasitische Tachine *Doryphorophaga doryphorae* (RILEY).

3.) Die Sterblichkeit der Eier und Larven bis zur ausgewachsenen L_4 wurde an teils ungeschützten, teils halb geschützten bzw. eingekäfigten Pflanzen verfolgt (Lupenbeobachtung an 12.800 Eiern). Durch Vergleich wurde ermittelt, dass Vögel und bodengebundene Räuber keine grosse Bedeutung als Begrenzungsfaktoren haben, flugfähige Prädatoren (vor allem *P. bioculatus*) jedoch den Anteil überlebender L_4 von etwa 46% auf etwa 23% reduzieren.

(*) *Adoryphorophaga aberrans* (TNS.) wurde ebenfalls aus Material von Ontario gezogen, auf dem Versuchsfeld jedoch nur in 1 Exemplar.

(**) Es wird die Herausbildung resistenter Stämme vermutet, doch liegen experimentelle Laboruntersuchungen dafür meines Wissens aus Kanada nicht vor.

4.) Die *Parasitierung* durch *D. doryphorae* war bis Anfang August gering (0-5%), stieg dann aber bis auf 50% an. Da die zeitliche Koinzidenz von Kartoffelkäferlarven und Parasiten sehr gering war, fand die Masse der neuen Generation geschlüpfter Tachinen ab Mitte August keine Wirte mehr vor. Die Tachine überwintert wahrscheinlich als Tönnchen im Boden.

5.) Da die Gesamtwirkung des Vertilgerkreises bei Belleville im Sommer 1956 unzureichend war, um Verluste an den Kartoffeln zu vermeiden, wird für mitteleuropäische Befallsgebiete die grösste Aussicht in einer *Kombination chemischer und biologischer Methoden* gesehen (Behandlungstermin, Frassgifte). Vor der etwaigen Einfuhr von Nutzinsekten aus Nordamerika müssen weitere Grundlagen erarbeitet sein, die im einzelnen diskutiert werden.

SUMMARY

The occurrence, phenology, and importance of natural enemies of the Colorado potato beetle *Leptinotarsa decemlineata* (say) was studied near Belleville, Ont. Canada) in 1956. Specific predators, *Perillus bioculatus* (fab.), and parasites, *Doryphorophaga doryphorae* (riley), were most important. The mortality of egg and larval instars of the pest up to the mature L_4 was observed quantitatively on plants partly unprotected, partly semiprotected and caged (total population counted : 12.800 eggs). Comparison of results showed that birds and running predators are of no particular importance as limiting factors; flying predators, however, reduce the survival of L_4 from about 46% to about 23%. Parasitization by *D. doryphorae* was low at the beginning (0.5%), but increased later up to 50%. The time-coincidence of host larvae and parasites was very poor and no second generation of the beetles occurred. The tachinid probably hibernates as puparium in the soil. The total mortality of potato beetles at Belleville, 1956, was insufficient to avoid defoliation. From this might be concluded that integration of biological and chemical control methods will be advisable in Central Europe. Further studies are necessary before another attempt of colonizing natural enemies of the potato beetle in Europe can be recommended.

LITERATUR

- BRIAND, L.J. — 1936-37. Distribution in Canada of the tachinid *Doryphorophaga doryphorae* (riley), a parasite of the Colorado potato beetle. — *Ann. Rep. Entom. Lab. Belleville, Ont.* (Unpublished).
- BRUNETEAU, J. — 1937. Recherches sur les ennemis naturels du Doryphore en Amérique. — *Ann. Epiphyt. Phytogén.*, **3**, 114-135.
- EICHHOLTZ, F. — 1956. Die toxische Gesamtsituation auf dem Gebiet der menschlichen Ernährung. — *Springer Verlag* Berlin, Göttingen, Heidelberg, 178 pp.
- FRANZ, J. — 1954. Probleme angewandter Vogelkunde. — *J. Ornith.*, **95**, 111-123.
- GIBSON, A., R.P. GORHAM, R.F. HUDSON and J.A. FLOCK. — 1925. The Colorado potato beetle in Canada. — *Canad. Dept. Agric. Bull.* 52 n.s.
- KACZMAREK, W. — 1955. Les perspectives de la lutte biologique contre le Doryphore (*Leptinotarsa decemlineata* say). — *Bull. Acad. Polonaise des Sciences C II*, **3**, 219-224.
- KARAFIAT, H. & J. FRANZ. — 1956. Studien zur Populationsdynamik der Tannenstammlaus *Adelges (Dreyfusia) piceae* (ratz.) (Hemipt., Adelgidae). — *Zool. Jb., Abt. System. u. Ökol.*
- KNIGHT, H.H. — 1923. Studies of the life history and biology of *Perillus bioculatus* fab., including observations on the nature of color pattern. — *19th Rep. Minnesota State Entom.*, St. Paul.
- MCLEOD, J.H. — 1955. *7th Annual Techn. Rep. Vancouver* (1954-55). (Unpublished).
- TROUVELOT, B. — 1931. Recherches sur les parasites et prédateurs attaquant le Doryphore en Amérique du Nord. — *Ann. Epiphyt*, **17**, 408-445.

RÉVISION DES TRAVAUX
CONCERNANT LES ICHNEUMONIDES DE FRANCE
ET PREMIER SUPPLÉMENT AU CATALOGUE DE GAULLE (1)

PAR

Jacques-F. AUBERT

En 1908-1909, J. DE GAULLE publiait son *Catalogue systématique et biologique des Hyménoptères de France*. Il n'a cité que les espèces considérées à l'époque comme étant les plus valides, sans chercher à étendre son travail en y ajoutant même des indications douteuses. A cet égard, le catalogue DE GAULLE est un modèle que plus d'un auteur eût gagné à imiter.

Quoique fort bien fait, ce travail n'en contient pas moins un certain nombre d'erreurs. Je ne pense pas à la systématique qui a été considérablement remaniée depuis, mais à diverses espèces qui sont mentionnées deux fois sous des noms synonymes, parfois dans des genres différents. Quelques espèces ont été mal déterminées et doivent être supprimées, quelques autres, bien que signalées avant la publication du catalogue, manquent. Ces erreurs, je le répète, sont peu nombreuses.

Après la publication du catalogue DE GAULLE, d'autres auteurs ont publié en France ou à l'étranger, un grand nombre d'observations nouvelles concernant les Ichneumonides de la faune française.

Ces indications sont tellement dispersées dans la littérature, et si nombreuses, et les synonymies sont si compliquées, que nous en sommes arrivés au point de ne plus savoir quelles espèces volent en France et quel est leur nombre ! Toute recherche sérieuse concernant la faune des Ichneumonides de France était devenue impossible : c'est pourquoi j'ai entrepris la présente révision. Ce travail m'a réservé les surprises les plus inattendues, et s'est révélé parfois si compliqué que les questions posées n'ont pas pu être toutes résolues.

J'estime à 1787 environ, le nombre d'espèces valables énumérées par J. DE GAULLE dans la seule famille des Ichneumonides. Ce nombre peut, à première vue, paraître élevé. En réalité, il est incomplet au

(1) Contribution à l'étude des Hyménoptères n° 6 (voir n° 5 in *Bull. Et. Sci. Nat. Reims* 1956, et Macrolépidoptères n° 15 in *Rev. franç. Léop. XV*, 1956).

point qu'une espèce sur quatre signalées en France manque dans le catalogue en question : je pense en effet pouvoir ajouter au catalogue DE GAULLE plus de 400 espèces ! 35 d'entre elles n'ont jamais encore été signalées dans notre pays où j'ai pu établir leur présence à la faveur de déterminations récentes. Je les signale ci-dessous pour la première fois en France. Nous voyons que le nombre des espèces françaises dépasse le total de 2 200 pour la seule famille des Ichneumonides ! Et même, ce chiffre est certainement bien au-dessous de la réalité ; je ne serais pas étonné que près de 3 000 espèces d'Ichneumonides soient un jour connues de France.

Dans la première partie de mon travail, j'énumère les espèces dans l'ordre systématique que j'estime le plus naturel, en tenant compte de tous les travaux dont j'ai pu prendre connaissance. J'ai également révisé soigneusement la nomenclature et la synonymie de chaque espèce.

Toutefois, je n'ai malheureusement pas pu revoir tous les exemplaires signalés par les auteurs : certains de ces Insectes ont été détruits, d'autres se trouvent dans des collections dispersées ou inaccessibles. Je me suis donc efforcé de relever toutes les observations vraisemblables qui complètent le catalogue DE GAULLE, sans tenir compte toutefois des indications fantaisistes et non fondées que divers amateurs ont publiées.

Il est regrettable en effet, que depuis l'abbé BERTHOUMIEU, hormis quelques rares exceptions (SEYRIG), presque tous ceux qui ont publié des travaux sur les Ichneumonides de France sont des amateurs qui faisaient étudier leurs Insectes par d'autres personnes « plus averties ». Il en résulte que leurs travaux fourmillent d'erreurs : les noms sont mal orthographiés, les espèces placées dans des genres auxquels elles n'avaient jamais appartenu, ou bien elles sont énumérées plusieurs fois sous des noms différents. J'ai dû renoncer à identifier certaines espèces (*voir* ci-dessous CARUEL, COULON), et l'étude de nombreuses publications m'a souvent fait perdre inutilement un temps considérable (*voir* ci-dessous COULON).

Dans la seconde partie du présent travail, j'explique l'identité de plus de 100 espèces qui ont été signalées en France sous des noms erronés, ou qui se trouvent déjà dans le catalogue DE GAULLE sous d'autres noms et dans des genres différents.

Dans la première et la seconde partie de cette publication, je signale chaque fois que j'en ai l'occasion, les captures et les déterminations que j'ai pu faire moi-même. Tous ces Insectes sont conservés dans ma collection personnelle, à Paris.

Je terminerai cette introduction en analysant brièvement, par ordre alphabétique, quelques-uns des travaux principaux qui concernent les Ichneumonides de la faune française.

Les listes d'espèces capturées par M. CARUEL dans le département

de la Marne, ont permis à cet auteur de signaler plusieurs espèces pour la première fois en France. Toutefois, ces listes sont entachées d'un si grand nombre d'erreurs, que j'ai dû renoncer à identifier plusieurs espèces.

En 1954, par contre, M. E. CAVRO a publié un travail plus soigné et plus important dans lequel il s'est efforcé de mettre à jour la systématique et la nomenclature des espèces qu'il énumère, effort louable qui fait que son travail, rédigé suivant les directives d'éminents chercheurs, est l'une des publications les plus fructueuses concernant la faune française. Toutefois, bon nombre de travaux récents, et non des moindres, sont ignorés de l'auteur, de sorte que les genres qu'il utilise ne sont pas tous valables. D'autre part, dans les *Ophioninae*, il s'est contenté de renverser simplement l'ordre établi dans l'ouvrage classique de SCHMIEDEKNECHT, *Opuscula ichneumonologica* (2). Je ne vois pas l'utilité d'un tel changement, qui, s'il intervient sans raison, ne peut être qu'un élément de trouble dans une systématique déjà suffisamment complexe par ailleurs. En ce qui concerne les espèces, CAVRO met presque toujours entre parenthèses, au lieu de les utiliser, les noms prioritaires de THUNBERG. Certaines espèces figurent deux fois sous des noms différents. D'autres ont été déterminées par des amateurs, et il ne serait pas inutile de réviser leur détermination.

En ce qui concerne le « Catalogue de la collection d'Hyménoptères de la famille des *Ichneumonidae* du Musée d'Elbeuf » publié par L. COULON (1932-34), je considère que la première sous-famille, celle des *Ichneumoninae*, est rédigée correctement, les Insectes en question ayant été déterminés avec soin et classés par l'abbé BERTHOUMIEU. Par contre, je dois considérer le reste de ce travail (malheureusement les 4/5) comme étant sans doute le plus négligé que j'aie jamais eu l'occasion de consulter. Plus de la moitié des espèces énumérées sont méconnaissables, mal orthographiées, pourvues de noms d'auteurs erronés, signalées deux ou trois fois sous des noms différents ! La majorité des espèces énumérées comme *Cryptus*, *Hemiteles*, *Phygadeuon*, *Campoplex*, etc. ne sont que des synonymes d'espèces appartenant aux genres voisins, où nous pouvons les retrouver sous des noms différents. Le plus grave est que l'auteur n'a même pas tenu compte des innombrables synonymies établies vingt ans auparavant par SCHMIEDEKNECHT dans ses *Opuscula ichneumonologica*. D'autre part, maintes déterminations sont presque certainement erronées, et il semble trop souvent que l'auteur s'est contenté de reproduire des indications imparfaitement déchiffrées sur des étiquettes centenaires. Les erreurs sont si nombreuses dans cette publication, que je ne puis les corriger ici. Je me suis contenté de faire, dans la seconde partie du présent travail, l'analyse d'un genre de COULON : le genre *Limnerium* ; on verra qu'à l'exception de deux ou trois, toutes les espèces énumérées

(2) Après en avoir retiré avec raison les *Paniscini* qui font partie des *Tryphoninae*.

par COULON dans ce genre, ne sont que des synonymes appartenant à d'autres genres, ou sont des espèces méconnaissables. J'énumère avec circonspection, dans la première partie de ma révision, seules les espèces de COULON qui correspondent à une réalité certaine, celles dont la présence en France est vraisemblable, et celles dont la liste avait déjà été publiée précédemment par DUCHAUSSOY. J'en signale quelques-unes précédées de points d'interrogation, tout en considérant que COULON est seul responsable de leur détermination, et de l'authenticité de leur provenance.

On trouvera également dans la liste publiée ci-dessous quelques espèces décrites par HABERMEHL d'après des exemplaires français. Or, on constate, en lisant les descriptions de ces espèces considérées comme « nouvelles », que l'auteur n'est jamais très sûr de ce qu'il publie. Dans tel cas, il se demande si son « *Gambrus* » ne serait pas plutôt un *Hoplocryptus*; dans tel autre cas, il n'est pas certain que son « espèce nouvelle » ne soit pas en réalité une forme individuelle d'une espèce connue depuis longtemps; dans tel autre encore, il compare son espèce à une autre dont il n'a jamais vu le type!

J'ai peu de choses à dire des petites notes de J. LECLERCQ et de H. MANEVAL, sinon que les espèces signalées par le premier comme « nouvelles pour la faune française », et toutes celles énumérées par le second dans sa note « Captures d'Ichneumonides nouveaux pour la faune française... » avaient déjà été signalées en France bien avant eux!

Parmi tant de gens pressés de publier, serait-ce des erreurs, J. L. LICHTENSTEIN nous apparaît comme un auteur intègre auquel je me plais à rendre hommage. Il n'a pas beaucoup publié, mais ses travaux sont sérieux et se rangent parmi les rares auxquels nous pouvons nous fier.

Quant aux descriptions de M. PIC, je dois dire qu'elles m'ont embarrassé au plus haut point. PIC décrit des espèces en deux lignes : autant dire qu'elles resteront inidentifiables tant qu'il ne sera pas possible de revoir les types. Sur plus de 15 « espèce » décrites par PIC, et que je me vois dans la triste obligation d'énumérer ici sans commentaire, une seule a été reconnue par les auteurs ultérieurs, son *Ichneumon subviolaceiventris* PIC, qui appartient en réalité, d'après PERKINS 1953, au genre *Coelichneumon*...

Je signale les espèces de PIC, ainsi que celles décrites isolément par FAURE (sec. FERRIÈRE), PAILLOT, SZEPLIGETI, etc. en considérant que les auteurs en question sont entièrement responsables des descriptions qu'ils ont publiées.

Je terminerai cette introduction sur une note moins décevante, en mentionnant les travaux de A. SEYRIG, l'auteur qui depuis l'abbé BERTHOUMIEU a publié le plus d'indications intéressantes et exactes sur les Ichneumonides de la faune française. Alors que l'abbé BERTHOU-

MIEU s'était intéressé principalement aux représentants de la sous-famille des *Ichneumoninae*, SEYRIG a étudié surtout les espèces appartenant aux autres sous-familles, complétant ainsi de façon fructueuse l'œuvre de BERTHOUMIEU.

PREMIÈRE PARTIE

ESPÈCES NON SIGNALÉES DANS LE CATALOGUE DE GAULLE

A. Subfam. *Ichneumoninae*

1. *Coelichneumon centummaculatus* CHRIST — (PIC 1936).
2. *Coelichneumon* (?) (décrit comme *Ichneumon*) *flebilis* BERTHOUMIEU 1903.
3. *Coelichneumon* (décrit comme *Ichneumon*) *subviolaceiventris* PIC 1908, 1929, PERKINS 1953.
4. *Anisobas pici* BERTHOUMIEU 1910.
5. *Stenichneumon habermehli* SCHMK. (= *rufatorius* HABERMEHL 1916 nec GRAV.) SCHMK. 1929
6. *Stenichneumon perspicuus* WSM. (= *capito* KRIECHB.) - Saint-Imoges (Marne) ♀ 16 IX 1952 (CARUEL, dét. coll. AUBERT).
7. *Aoplus* (?) (décrit comme *Ichneumon*) *productus* BERTHOUMIEU 1914.
8. *Cratichneumon* (décrit comme *Ichneumon*) *atricolor* BERTHOUMIEU 1910.
9. *Cratichneumon culex* MÜLL. — (CAVRO 1954).
10. *Cratichneumon* (signalé sous le nom d'*Ichneumon*) *leucocrepis* WSM. (species ?) — (GADEAU DE KERVILLE 1906).
11. *Cratichneumon* (décrit comme *Ichneumon*) *pigeoti* BERTHOUMIEU 1914.
12. *Barichneumon* (décrit comme *Ichneumon*) *atricornis* PIC 1925.
13. *Barichneumon* (décrit comme *Ichneumon*) *queyranus* PIC 1914.
14. *Eupalamus* (décrit comme *Ichneumon*) *canescens* BERTHOUMIEU 1892 (= *nigridens* HABERM.), distinct d'*E. nivatus* GRAV. (SEYRIG 1935).
15. *Ichneumon arvernicus* PIC 1914, 1915.
16. *Ichneumon caproni* PERKINS 1953.
17. *Ichneumon champenoisi* PIC 1927.
18. *Ichneumon corfitzi* THS. — Bois de Vincennes ♂ 12 VII 1955 (AUBERT).
19. *Ichneumon crassigena* KRIECHB. — (CAVRO 1954).
20. *Ichneumon ferrandi* PIC 1914, 1915.
21. *Ichneumon gibbulus* THS. — (PIC 1898).

22. *Ichneumon gravipes* WSM. — (CAVRO 1954).
23. *Ichneumon hircinus* HOLM. — (COULON 1932).
24. *Ichneumon ignobilis* WSM. — (SEYRIG 1923-24).
25. *Ichneumon lautatorius* DSV. — (CAVRO 1954), Chenay (Marne) 2 III 1952 (CARUEL, det. AUBERT). PERKINS (1953) considère cette espèce comme différente de *I. sarcitorius* L. Tous les exemplaires que j'ai vus au Muséum de Paris et dans diverses collections ont été capturés dans des localités où vole aussi *I. sarcitorius* L.
26. *Ichneumon luteorufus* PIC 1919.
27. *Ichneumon mequignoni* PIC 1927.
28. *Ichneumon patruelis* HOLM. — (CAVRO 1954).
29. *Ichneumon tholiferus* BERTH. — (AUBERT in litt.).
30. ? *Ichneumon vogesus* HABERMEHL 1916, « voisin de *I. contrarius* BERTH. ».
31. *Ctenichneumon rubroater* RATZ. — (CAVRO 1954).
32. *Spilichneumon* (signalé sous le nom de *Spiloteles*) *johansonii* HOLM. — (SEYRIG 1928, CAVRO 1954).
33. *Amblyteles* (?) *abriesensis* PIC 1908, 1929 « très voisin de » *Hybophorellus* (= *Hybophorus*) *injucundus* WSM. (= *duplicator* ROMAN 1923, sec PERKINS 1953). Cette dernière espèce n'est pas mentionnée dans le catalogue de GAULLE.
34. *Amblyteles arduus* BERTH. — (CARUEL 1955, det. coll. AUBERT).
35. *Amblyteles bicingulatus* GRAV. — (PIC 1908)
36. *Amblyteles heteromallus* BERTHOUMIEU 1910.
37. *Amblyteles impositus* BERTH. — (LECLERCQ 1948).
38. *Amblyteles* (?) *inaciculatus* PIC 1927.
39. *Amblyteles subalbonotatus* PIC 1914.
40. *Erephanes uniguttatus* KRIECHB. — (CAVRO 1954).
41. *Acolobus annulitarsis* PIC 1914.
42. *Goedartia* (signalée sous le nom de *Automalus*) *albuguttatus* GRAV. — (GADEAU DE KERVILLE 1906, COULON 1932, CARUEL 1955, coll. AUBERT).
43. *Rhyssolabus theresae* PIC 1914.
44. *Platylabus atricornis* PIC 1926.
45. *Platylabus abominator* nom. nov. (= *Pl. lativentris* PIC 1914 (nec THS.), « voisin de *P. fornicatus* KRIECHB. »).
46. *Platylabus larvator* GRAV. — (CARUEL 1952).
47. *Platylabus pici* BERTHOUMIEU 1904 (PIC, BERTHOUMIEU 1908, PIC 1929).
48. *Platylabus theresae* PIC 1914.
49. *Platylabus uranius* DALM. — (PIC 1904, 1929).
50. *Ectopoides teunissenii* HEINRICH 1951.
51. ? *Rhexidermus* (signalé sous le nom erroné de *Ischnus*) *debilis* GRAV. (species ?) — PIC 1899.

52. *Herpestomus claviger* BERTHOUMIEU 1910 — (PIC 1909).
53. *Dicaelotus erythrostoma* WSM. — (VOUKASSOVITCH 1924, FAURE 1925).
54. ? *Dicaelotus pusillator* GRAV. — (PIC 1904) espèce douteuse *see*. PERKINS 1953.
55. *Dicaelotus pusillus* HOLM. — (PIC 1908, 1915, VOUKASSOVITCH 1924).
56. *Notosemus* (décrit comme *Ischnogaster*) *atrithorax* BERTHOUMIEU 1910.
57. *Diadromus pimplarius* WSM. — (PIC 1909).
58. *Colpognathus divisus* THS. — (SEYRIG 1923-24, CAVRO 1954).
59. *Phaeogenes acutus* GRAV. — (PIC 1909, SEYRIG 1932).
60. *Phaeogenes dentatus* PIC 1923.
61. *Phaeogenes socialis* RATZ. — (PIC 1909).
62. *Phaeogenes teres* BERTHOUMIEU 1906, PIC 1929.
63. *Alomya semiflavus* STEPH. — (PERKINS 1952), 2 ♂ Villers-Allerand (Marne) 24 VIII 1953, bois de Vincennes 19 IX 1955 (AUBERT).

B. Subfam. *Cryptinæ*.

64. *Acroricnus melanoleucus* GRAV. — (LICHTENSTEIN 1920), Tricqueville (Eure), 25-VI-1953 (AUBERT).
65. *Cryptus algericus* HABERM. — ♀ 11-VI-1953, Villers-Allerand (Marne) (CARUEL, det. coll. AUBERT).
66. ? *Cryptus alutaceus* TSCHKE — (COULON 1932).
67. *Cryptus attentorius* GRAV. — (COULON 1932).
68. *Cryptus recreator* F. — (LICHTENSTEIN 1919).
69. *Cryptus titubator* THNBG. (= *infumatus* Ths.). — (SEYRIG 1927), sous le nom erroné de « *tibulator* THB. » in CAVRO 1954.
70. *Trychosis* (signalé sous le nom de *Goniocryptus*) *castaneiventris* TSCHKE — (LICHTENSTEIN 1919), Ile du Levant, 2 ♀, 13-VIII-1954 (AUBERT).
71. *Trychosis* (*id.*) *glabriculus* THS. — (SEYRIG 1927, CAVRO 1954).
72. *Trychosis* (*id.*) *inimicus* TSCHKE — (CAVRO 1954).
73. *Trychosis* (*id.*) *pauper* TSCHKE — (LICHTENSTEIN 1919), ♀ Castellar (A.M.), 12-VIII-1956 (AUBERT).
74. *Idiolispa obovata* TSCHKE — (SEYRIG 1927).
75. *Caenocryptus macilentus* GRAV. (= *inflatus* TSCHKE). — (CARUEL 1951), 2 ♀ Villers-Allerand, 15-IV, Rilly, 26-IV-1952 (*id.* AUBERT det.).
76. *Pynocryptus longicauda* KRIECHB. — (LICHTENSTEIN 1912), Les Eyzies (Dordogne), ♀ 23-V-1953, Menton (A.-M.), ♀ 25-V-1952 (AUBERT).

77. *Agrothereutes* (décrit comme *Gambrus*) *curiosus* SZEPLIGETI 1916.
78. *Agrothereutes* (décrit comme *Spilocryptus*) *ferrieri* FAURE 1925-26.
79. ? *Agrothereutes* (décrit comme *Gambrus*) *gallicus* HABERMEHL 1923.
« Peut-être un *Hoplocryptus* » (!)
80. *Agrothereutes* (signalé sous le nom de *Spilocryptus*) *magretti* KRIECHB. — (SEYRIG 1926).
81. *Agrothereutes mandator* L. (signalé sous le nom de *Spilocryptus cimbicis* TSCHB.). — (COULON 1932, CAVRO 1954), ♂ ♀ *e.l.* Bouvines 1953 (PLATEAUX, coll. AUBERT).
82. *Agrothereutes* (signalé sous le nom de *Gambrus*) *quadricinctus* STROBL — (LICHTENSTEIN 1919).
83. *Agrothereutes* (décrit comme *Gambrus*) *thoracicus* SZEPLIGETI 1916.
84. *Agrothereutes* (signalé sous le nom de *Spilocryptus*) *tibialis* THS. — (COULON 1932, CAVRO 1954).
85. *Hoplocryptus rubi* HABERM. — (MANEVAL 1935).
86. *Hygrocryptus brevispina* THS. (= *puhlmanni* ULB.). — (CAVRO 1954).
87. *Hygrocryptus leucopygus* GRAV. (*nec carnifex* GRAV. *sec* HEDWIG 1940). — (CAVRO 1954).
88. *Mesostenidea* (*Mesostenus* auct.) *furax* TSCHKE — (AUBERT 1956).
89. *Mesostenus crassifemur* THS. — (DUCHAUSSOY 1914, COULON 1932, MANEVAL 1935).
90. *Mesostenus dentifer* THS. — (CARUEL 1951).
91. *Mesostenus funebris* GRAV. — (CARUEL 1951).
92. *Chaeretymna* (*Cratocryptus*) *pleuralis* THS. — Boulogne-sur-Mer, ♂ 1918 (AUBERT).
93. *Plectocryptus pelinocheirus* GRAV. — (SEYRIG 1927).
94. *Brachypimpla brachyura* STROBL — (SEYRIG *Eos* 1926), Menton ♀, 13-IX-1952, ♂ 27-VIII-1955 (AUBERT).
95. *Endasys* (signalé sous le nom de *Stylocryptus*) *senilis* GRAV. (COULON 1932, CARUEL 1951).
96. *Endasys* (*Stylocryptus* auct.) *varipes* GRAV. — (CAVRO 1954).
97. *Rhembobius* (*Acanthocryptus* auct.) *nigricollis* THS. — Cuisles (Marne), ♀ 1-IX-1954 (CARUEL, det. coll. AUBERT).
98. *Aptesis desertor* GRAV. (signalée sous le nom de *Microcryptus orbitalis* THS.). — (COULON 1932), Bois de Vincennes, VII-1953 (AUBERT).
99. *Aptesis femoralis* THS. (CAVRO 1954).
100. *Aptesis* (signalée sous le nom de *Microcryptus*) *leucopygus* KRIECHB. — (CARUEL 1951).
101. *Aptesis* (*id.*) *rhombifer* KRIECHB. — (DUCHAUSSOY 1914, COULON 1932).
102. ? *Aptesis* (signalée sous le nom de *Phygadeuon*) *spinolae* GRAV. — (COULON 1932), espèce citée d'Italie et d'Espagne.
103. *Phygadeuon* (*Stibeutes*) *acutipennis* THS. — (SEYRIG 1926).

104. *Phygadeuon annulicornis* THS. — (CAVRO 1954).
105. *Phygadeuon apicalis* GRAV. — (COULON 1932).
106. *Phygadeuon armatulus* THS. — (CAVRO 1954).
107. *Phygadeuon* (signalé sous le nom de *Hemiteles*) *crassicornis* GRAV.
— (COULON 1932).
108. *Phygadeuon curviscapus* THS. — (MANEVAL 1935).
109. *Phygadeuon curvispina* THS. — Moisson ♂ 19-V-1951, Rouen ♂,
VI-1955 (AUBERT).
110. *Phygadeuon exiguus* GRAV. — (AUBERT *in litt.*).
111. *Phygadeuon flavimanus* GRAV. — (CAVRO 1954).
112. *Phygadeuon forticornis* KRIECHB. — (CARUEL 1951).
113. *Phygadeuon inflatus* THS. — (DUCHAUSSOY 1914, COULON 1932).
114. *Phygadeuon ocularis* THS. — (DUCHAUSSOY 1914, COULON 1932).
115. ? *Phygadeuon opacus* TASCHB. — (COULON 1932), détermination
douteuse, espèce mal connue.
116. *Phygadeuon oppositus* THS. — (DUCHAUSSOY 1914, COULON 1932).
117. *Phygadeuon parvipennis* THS. — (CARUEL 1951).
118. *Phygadeuon recurvus* THS. — (LICHTENSTEIN 1919).
119. *Phygadeuon rotundipennis* THS. — (MANEVAL 1935).
120. *Phygadeuon rusticatus* WSM. — (FAURE et ALABOUVETTE 1924).
121. *Phygadeuon rusticellae* BRIDG. — (DUCHAUSSOY 1914, COULON
1932).
122. *Phygadeuon scaposus* THS. — (MANEVAL 1935).
123. *Phygadeuon sodalis* TASCHB. — (COULON 1932, CARUEL 1951,
CAVRO 1954), Villers-Allerand (Marne), ♀ 15-VI-1952 (CARUEL,
det. coll. AUBERT).
124. *Ischnocryptus atropos* KRIECHB. — (SEYRIG 1927), sous le nom de
Phygadeuon in CAVRO 1954.
125. *Ischnocryptus geniculatus* GRAV. — (MANEVAL 1935), Bois de Vin-
cennes, 3-X-1954, 11-IX-1955 (AUBERT).
126. *Ischnocryptus* (signalé sous le nom de *Phygadeuon*) *nitidus* GRAV. —
(COULON 1932).
127. *Lochetica pimplaria* THS. — Cénac (Dordogne), ♀ 17-X-1956
(AUBERT).
128. *Panargyrops* (*Leptocryptus* auct.) *bellulus* KRIECHB. — (CAVRO
1954).
129. *Panargyrops* (signalé sous le nom de *Leptocryptus*) *brevis* THS. —
(DUCHAUSSOY 1914, SEYRIG 1928, COULON 1932).
130. *Hemiteles breviventrus* GRAV. — (COULON 1932).
131. *Hemiteles conformis* GRAV. — (COULON 1932).
132. *Hemiteles dubius* GRAV. — (DUCHAUSSOY 1914, COULON 1932).
133. *Hemiteles fragilis* GRAV. — (COULON 1933).
134. *Hemiteles gibbifrons* THS. — (MANEVAL 1935).
135. ? *Hemiteles limbatus* GRAV. — (COULON 1932).
136. *Hemiteles longicauda* THS. — (PICARD 1922).

137. *Hemiteles longulus* THS. (SEYRIG 1927, CAVRO 1954).
- 137a. *Hemiteles macrurus* THS. — (ROSENBERG 1934).
138. *Hemiteles marginatus* BRIDG. — (CAVRO 1954).
139. *Hemiteles melanogaster* THS. — (MANEVAL 1935).
140. *Hemiteles melanopygus* GRAV. — (COULON 1932).
141. *Hemiteles meridionalis* GRAV. — (DUCHAUSSOY 1914, COULON 1932).
142. *Hemiteles nigriventris* THS. — (MANEVAL 1935).
143. *Hemiteles pauper* HABERM. — (DUCHAUSSOY 1914, COULON 1932).
144. ? *Hemiteles picipes* GRAV. — (COULON 1932).
145. *Hemiteles pictipes* GRAV. — (DUCHAUSSOY 1914, COULON 1932, MANEVAL 1935), Verneuil (Eure), ♀ 25-VI-1954, (AUBERT).
146. *Hemiteles pullator* GRAV. — (DUCHAUSSOY 1914, COULON 1932, CARUEL 1952).
147. *Hemiteles rufulus* THS. — (DUCHAUSSOY 1914, COULON 1932).
148. *Hemiteles sanguinipectus* SCHMK. — (CAVRO 1954).
149. ? *Hemiteles scrupulosus* GRAV. — (COULON 1933), espèce imprécise décrite d'après un ♂ d'Italie !
150. *Hemiteles semicroceus* SCHMK. — Bois de Vincennes, 9-IX-1956 (AUBERT).
151. *Hemiteles* (*Phygadeuon* auct.) *tenuipes* GRAV. (signalé sous le nom de *tenuicornis* GRAV.). — (COULON 1932, CAVRO 1954).
152. *Hemiteles unicolor* THS. — (DUCHAUSSOY 1914, COULON 1932).
153. *Cecidonomus armatus* GRAV. (= *Hemiteles bidentulus* THS.). — (SEYRIG 1926-27).
154. *Gelis* (signalée sous le nom de *Pezomachus*) *alacer* FÖRST. — (MANEVAL 1935).
155. *Gelis analis* FÖRST. (signalée sous le nom erroné de *Pezomachus trinctus* BRIS.). — (CARUEL 1952).
156. *Gelis ariasi* CEB. — (SEYRIG 1928, MANEVAL 1935).
157. *Gelis* (signalée sous le nom de *Pezomachus*) *audax* FÖRST. — (COULON 1933).
158. *Gelis cabrerai* DUCH. — (SEYRIG 1928).
159. *Gelis* (signalée sous le nom de *Pezomachus*) *cyanurus* FÖRST. — (CARUEL 1954).
160. *Gelis denudatus* FÖRST. — Marais de Saint-Imoges (Marne), ♀ 15-X-1954, comparée au type (CARUEL, det. coll. AUBERT).
161. *Gelis* (signalée sous le nom de *Pezomachus*) *exareolata* FÖRST. — (MANEVAL 1935).
162. *Gelis gallica* SEYRIG 1928 et sous le nom erroné de *Thaumatotypidea* in MANEVAL 1935.
163. *Gelis gonatopina* THS. — (SEYRIG 1928).
164. *Gelis* (signalée sous le nom de *Pezomachus*) *impotens* FÖRST. — (CARUEL 1954).
165. *Gelis* (*id.*) *integer* FÖRST. — (CARUEL 1952).

166. *Gelis* (*id.*) cf. *latro* FÖRST. — (MANEVAL 1935).
167. *Gelis* (*id.*) *lepidus* FÖRST. — (COULON 1933).
168. *Gelis* (décrite sous le nom erroné de *Thaumatotypidea*) *lichtensteini* PFANKUCH 1913.
169. *Gelis lucens* SEYRIG 1928, et sous le nom erroné de *Thaumatotypidea* in MANEVAL 1935.
170. *Gelis manevali* SEYRIG 1927, et sous le nom de *Pezomachus* in CARUEL 1951.
171. *Gelis* (signalée sous le nom de *Pezomachus*) *mediocris* FÖRST. — (MANEVAL 1935).
172. *Gelis micrurus* FÖRST. — Hermonville (Marne), ♀ 30-VII-1952 (CARUEL, det. coll. AUBERT), comparée au type.
173. *Gelis* (signalée sous le nom de *Pezomachus*) *notabilis* FÖRST. — (CARUEL 1953).
174. *Gelis* (*id.*) *palpator* FÖRST. — (CARUEL 1953).
175. *Gelis paradoxus* ZETT. (signalé sous le nom syn. de *Thaumatotypus billupsi* BRIDG.). — (SEYRIG 1928).
176. *Gelis petulans* FÖRST. — (CAVRO 1954).
177. *Gelis* (signalée sous le nom de *Pezomachus*) *proditor* FÖRST. — (COULON 1933), Bouvines, ♀ 8-VII-1956 (Plateaux, det. coll. AUBERT).
- 177a. *Gelis pulex* FÖRST. — Bois de Vincennes IX-X. 1954-56. Plusieurs femelles comparées au type, de plus grande taille que lui (AUBERT).
178. *Gelis* (*id.*) *pumilus* FÖRST. — (MANEVAL 1935).
179. *Gelis* (*Pezolochus*) *rufipes* FÖRST. — (COULON 1933, CARUEL 1954).
180. *Gelis santchii* DUCH. — (SEYRIG 1928).
181. *Gelis* (signalée sous le nom de *Pezomachus*) *sericeus* FÖRST. — (THOMPSON 1923, MANEVAL 1935), détermination incertaine (cf. AUBERT 1957).
182. *Gelis spinula* THS. — (SEYRIG 1927).
183. *Gelis sylvicola* FÖRST. — (SEYRIG 1928).
184. *Gelis* (signalée sous le nom de *Pezomachus*) *vigil* FÖRST. — (COULON 1933).
185. *Exolytus marginatus* THS. — (SEYRIG 1927).
186. *Exolytus petiolaris* THS. — (LICHTENSTEIN 1919).
187. *Exolytus scrutator* HAL. (= *flavipes* THS.). — (SEYRIG 1927).
188. *Atractodes fraternus* FÖRST. (signalée sous le nom de *A. archangelicae* ROMAN) — (MANEVAL 1936).
189. *Stilpnus blandus* GRAV. — (COULON 1933, CAVRO 1954).

C. Subfam. *Pimplinæ*

190. *Ephialtes arundinis* KRIECHB. — (LICHTENSTEIN 1919, SEYRIG 1927, CAVRO 1954).

191. *Ephialtes ascaniae* RUDOW (signalé sous le nom de *E. sanguinicollis* BRAUNS). — (LICHTENSTEIN 1919).
192. *Ephialtes* (signalé sous le nom de *Pimpla*) *buolianae* RATZ. — (COULON 1933, CAVRO 1954).
193. *Ephialtes caudata* RATZ. — (CAVRO 1954).
194. *Ephialtes* (signalé sous le nom de *Pimpla*) *cercopithecus* COSTA — (SEYRIG 1927).
195. *Ephialtes crassiseta* THS. (= *pleuralis* THS.). — (CAVRO 1954).
196. *Ephialtes curticornis* PERKINS. — (sous le nom de *E. brevicornis* TSCHKE in SEYRIG 1923-24).
197. *Ephialtes cydiae* PERKINS 1953.
198. *Ephialtes dux* TSCHKE (signalé sous le nom erroné de *E. crassipes* THS. pro *E. crassiceps* THS.). — (LICHTENSTEIN 1919, SEYRIG 1924), Serre-Eyraud (Hautes-Alpes), 24-VIII-1953 (AUBERT).
199. *Ephialtes elegans* WOLDST. — (DE GAULLE 1917, et sous le nom de *Scambus cottei* sp. n. in SEYRIG 1926, 1928), La Barthelasse, ♀ 7-V-1953, ♂ 22-V-1953, Èze (A.-M.), ♀ 27-VIII-1956 (AUBERT).
200. *Ephialtes* (signalé comme *Pimpla*) *erythronota* KRIECHB. — (LICHTENSTEIN 1919).
201. *Ephialtes* (*id.*) *melanopyga* GRAV. — (COULON 1933, CAVRO 1954).
202. *Ephialtes messor* GRAV. (signalé sous le nom de *E. heteropus* THS.). — (SEYRIG 1923-24, COULON 1932).
203. *Ephialtes nigricans* THS. — (CAVRO 1954).
204. *Ephialtes* (signalé sous le nom de *Scambus*) *nucum* RATZ. — (CARUEL 1952), distinct de *E. calobata* GRAV. avec laquelle DE GAULLE le confondait.
205. *Ephialtes pictipes* GRAV. — (Signalé sous le nom erroné de *Pimpla gravenhorsti* RATZ. in COULON 1933, et sous le nom syn. de *Epiurus stenostigma* THS. in SEYRIG 1927) (CAVRO 1954).
206. *Ephialtes* (signalé sous le nom de *Pimpla*) *planata* HTG. — (COULON 1933, CAVRO 1954), 2 ♀ Verneuil (Eure), 25-VI-1954 (AUBERT).
207. *Ephialtes punctulata* RATZ. (signalé sous le nom syn. de *E. extensor* TASCHB.). — (DUCHAUSOY 1914, SEYRIG 1923-24, FALCOZ 1927, ROSENBERG 1934, CARUEL 1952, CAVRO 1954), nombreux autres exempl. de la Marne 1950-52, Bouvines, 12-VIII-1956 (AUBERT).
208. *Ephialtes* (signalé comme *Pimpla*) *sagax* HTG. — (LICHTENSTEIN 1919, COULON 1933), Bois de Vincennes, VIII-1953, etc. (AUBERT).
209. *Ephialtes similis* BRIDG. (= *habermehli* SCHMK.). — (CAVRO 1954).
210. *Ephialtes stercorator* F. (= *holmgreni* SCHMK.). — (CAVRO 1954), n'est pas un syn. de *E. inquisitor* SCOP. comme l'indique DE GAULLE dans son genre *Pimpla*. Le syn. de *E. inquisitor* SCOP. est *stercorator* GRAV. nec F. (sec PERKINS 1943).

211. *Ephialtes strobilorum* RATZ. — (COULON 1933).
212. *Ephialtes tenuiventris* HOLM. (= *antefurcalis* THS.). — (CAVRO 1954).
213. *Ephialtes terebrans* RATZ. (signalé parfois sous le nom de *E. planifrons* THS.). — (SEYRIG 1923-24, COULON 1933, CARUEL 1951).
214. *Tromatobia variabilis* HOLM. — (SEYRIG 1932).
215. *Odinophora occidentalis* TOSQ. — (AUBERT *in litt.*).
216. *Clistopyga rufator* HOLM. — (CAVRO 1954).
217. *Zaglyptus picticollis* THS. — (AUBERT *in litt.*).
218. *Zatypota* (signalée sous le nom de *Polysphincta*) *bohemani* HOLM. — (SEYRIG 1927, MANEVAL 1935).
219. *Polysphincta boops* TSCHKE — (SEYRIG 1932).
220. *Xanthopimpla pedatoris* STRAND (signalée sous le nom invalide de *X. pedator* TOSQ. — (FERRIÈRE 1926).
221. *Pimpla flavicoxis* THS. — (CARUEL 1955), pas rare dans le Bois de Vincennes (AUBERT). N'est pas une forme de *P. contemplator* MULL. (= *turionellae* auct.) comme DE GAULLE le supposait.
222. *Pimpla spuria* GRAV. — (LICHTENSTEIN 1919, SEYRIG 1932, CARUEL 1951, CAVRO 1954), Menton, Èze (A.-M.), Écueil (Marne), Bois de Vincennes, etc. (AUBERT).
223. *Apechthis* (*Pimpla* auct.) *resinator* THNBG. (= *quadridentata* THS.). — (DUCHAUSSEY 1914, SEYRIG 1932, COULON 1933, CAVRO 1954), pas rare dans le bois de Vincennes (AUBERT).
224. *Itopectis clavicornis* THS. — (SEYRIG 1932).
225. *Itopectis curticauda* KRIECHB. — (SEYRIG 1932, CARUEL 1955).
226. *Diblastomorpha bicornis* BOIE (= *Glypta rostrata* HOLM.). — (CAVRO 1954).
227. *Conoblasta* (signalée sous le nom de *Glypta*) *caudata* THS. — (COULON 1933), plusieurs, Bois de Vincennes, IX-1956 (AUBERT).
228. *Glypta macrura* HABERM. — (SEYRIG 1927).
229. *Glypta pictipes* TASCHB. — (SEYRIG 1927, CAVRO 1954, CARUEL 1955).
230. *Glypta resinana* HTG. — (COULON 1933).
231. *Glypta salsolicola* SCHMK. — (CARUEL 1951).
232. *Glypta suturalis* MORLEY 1914.
233. *Brachycentropsis* (décrite sous le nom de *Pseudopimpla*) *pygidiator* SEYRIG 1927, 1932.
234. *Lissonota basalis* BRISCHKE — (LICHTENSTEIN 1919, SEYRIG 1927, CAVRO 1954).
235. *Lissonota carbonaria* HOLM. — (COULON 1933).
236. *Lissonota errabunda* HOLM. — (SEYRIG 1926).
237. *Lissonota femorata* HOLM. — (CAVRO 1954).
238. *Lissonota fundator* THNBG. (*nec sulphurifera* GRAV.). — (LACROIX 1926, SEYRIG 1926, CARUEL 1952).

239. *Lissonota halidayi* HOLM. — (CAVRO 1954).
240. *Lissonota linearis* GRAV. — Bois de Vincennes, ♀ 16-VI-1955, d'un fourreau de *Fumea casta* PALL. — (AUBERT).
241. *Lissonota sector* THNBG. (= *irrigua* THS.). — Montbré (Marne), ♀ 8-VI-1953 (CARUEL, det. coll. AUBERT).
242. *Lissonota uncinata* HOLM. — (SEYRIG 1927).
243. *Echthrodoca digestor* THBG. (= *hians* THS.). — (AUBERT 1956 et sous le nom de *Lissonota in* CAVRO 1954).
244. *Echthrodoca* (*Anarthronota* auct.) *thuringiaca* SCHMK. — (AUBERT 1956).
245. *Lampronota* (*Meniscus* auct.) *pimplator* ZETT. — (CAVRO 1954, AUBERT 1956), différente de *L. bilineata* GRAV. DE GAULLE confondait les deux espèces.
246. *Syzeuctus apicalis* GRAV. (signalé sous le nom de *Lissonota petiolaris* GRAV. !). — (COULON 1933).
247. *Syzeuctus buculus* SEYRIG 1927.
248. *Syzeuctus elegans* SZEPL. — (SEYRIG 1932).
249. *Odontocolon* (signalé sous le nom de *Odontomerus*) *rufiventris* HOLM. — (DUCHAUSSOY 1914, COULON 1933).
250. *Odontocolon* (*id.*) *pinetorum* THS. — (SEYRIG 1923-24, CARUEL 1951, CAVRO 1954).
251. *Odontocolon* (*id.*) *quercinus* THS. — (SEYRIG 1923-24).
252. *Odontocolon* (*id.*) *rufiventris* HOLM. — (DUCHAUSSOY 1914, COULON 1933).
253. *Neoxorides* (signalé sous le nom de *Xorides*) *collaris* GRAV. — (SEYRIG 1923-24, CAVRO 1954).
254. *Neoxorides* (*Xorides* auct.) *scutellaris* DSV. (= *crosus* TSCHKE) — (FALCOZ 1927, CAVRO 1954, AUBERT 1956), bois de Vincennes, ♀ 21-V-1956 (AUBERT).
255. *Calliclisis brachyura* HOLM. — (CAVRO 1954).
256. *Gonophonus* (signalé sous le nom de *Xylonomus*) *fasciipennis* KRIECHB. — (PICARD 1922, DE GAULLE *ibid.*).
257. *Gonophonus* (*id.*) *propinquus* TSCHKE — (LICHTENSTEIN, PICARD 1919).
258. *Xorides berlandi* CLÉMENT 1938.
259. *Xorides minutus* CLÉMENT 1938.
260. *Xylonominus* (signalé sous le nom de *Xylonomus*) *gracilicornis* GRAV. — (COULON 1933).
261. *Macrosterotrichus* (*Xylonomus* auct.) *ephialtoides* KRIECHB. — (AUBERT *in litt.*).
262. *Rhadinopimpla* (signalée sous le nom de *Rhadinia depressa* HOLM. — (SEYRIG 1927, HERVÉ 1937).
263. *Tropistes falcatus* THS. (signalé sous le nom de *T. rufipes* KRIECHB.). — (SEYRIG 1923-24).
264. *Lapton femoralis* NEES — (CARUEL 1951).

265. *Phaenolobus saltans* GRAV. — (CAVRO 1954).
266. *Rhynchobanchus bicolor* KRIECHB. — (SEYRIG 1932).
267. *Banchus algericus* SCHMK. — (SEYRIG 1932), 2 ♀ Menton, 27-X, 1-XI-1951 (AUBERT).
268. *Banchus crefeldensis* ULB. — (SEYRIG 1932).
269. *Exetastes albiger* KRIECHB. — (SEYRIG 1926).
270. *Exetastes bilineatus* GRAV. — (AUBERT *in litt.*).
271. *Exetastes braunsi* D.T. — (DUCHAUSSOY 1914, COULON 1934).
272. *Exetastes femorator* DSV. — (COULON 1934).
273. *Exetastes illyricus* STROBL. — (CAVRO 1954, CARUEL 1955, coll. AUBERT).
274. *Exetastes inquisitor* GRAV. — (COULON 1934).
275. *Exetastes maurus* DSV. (sous le nom de *E. benoisti* sp. n. in SEYRIG 1926, 1928). — (CARUEL 1951), Montbré, ♀ 5-X-1953, Pargny, ♂ 6-IX-1953 (CARUEL, det. coll. AUBERT).
276. *Leptobatus degener* GRAV. — (SEYRIG 1927).

D. Subfam. *Ophioninæ*.

277. *Ophion wüstneii* KRIECHB. — (AUBERT *in litt.*).
278. *Eugnomus manni* TSCHEK (signalé sous le nom de *Eucremastus brevicornis* SZEPL.). — (DE GAULLE 1917).
279. *Therion (Exochilum auct.) brevicorne* GRAV. — (CAVRO 1954).
280. *Therion (Exochilum auct.) giganteum* GRAV. — Espèce apparemment différente de *E. circumflexum* L. ♂ et ♀ Paris *e.l.* parassites de *Samia cynthia* DRURY (AUBERT).
281. *Paranomalon (Anomalon auct.) procerum* GRAV. — (AUBERT 1956).
282. *Agrypon anomelas* GRAV. — (CARUEL 1952).
283. *Agrypon delarvator* GRAV. (signalé sous le nom erroné de *Labrorychus delarvatus* GRAV.). — (SEYRIG 1927, CARUEL 1952), Say (Marne), Hyères, Menton, Castellar (A.-M.), VI-IX-1952-56 (AUBERT).
284. *Agrypon segne* TOSQ. — (SEYRIG 1927, CAVRO 1954).
285. *Agrypon septentrionale* HOLM. — (DUCHAUSSOY 1914, COULON 1934), bois de Vincennes (AUBERT).
286. *Atrometus geniculatus* HOLM. — (COULON 1934), figure deux fois dans son travail, sous les noms de *Anomalon* et de *Atrometus* !
287. *Campoplegidea* (signalée sous le nom de *Campoplex*) *contumax* FÖRST. (= *foveolatus* FÖRST.). — (CAVRO 1954), pas rare dans le bois de Vincennes (AUBERT).
288. *Campoplegidea (id.) delusor* THNBG. (= *stragifex* FÖRST.). — (FALCOZ 1927, COULON 1934, MANEVAL 1935, CAVRO 1954, CARUEL 1955).

289. *Campoplegidea* (id.) *heterocerus* FÖRST. — (SEYRIG 1927).
290. *Campoplegidea* (id.) *mariae* D.T. — (CAVRO 1954).
291. *Campoplegidea mystillus* DSV. (= *nobilitatus* HOLM.). — (SEYRIG 1927, AUBERT 1956).
292. *Campoplegidea* (signalée sous le nom de *Campoplex*) *proximus* FÖRST. — (CAVRO 1954).
293. *Campoplegidea* (id.) *rugulosus* FÖRST. — (CARUEL 1955, coll. AUBERT), 3 ♀ Moisson, 17-VI-1955 (AUBERT).
294. *Campoplegidea* (id.) *spinipes* THS. — (CAVRO 1954).
295. *Campoplegidea subaequalis* FÖRST. — Plusieurs exempl. bois de Vincennes, VI-1953, Versailles, 25-VI-1954 (AUBERT).
296. *Campoplegidea* (signalée sous le nom de *Campoplex*) *subcinctus* FÖRST. (= *circumcinctus* FÖRST.). — (CAVRO 1954).
297. *Sagaritopsis* (signalée sous le nom de *Sagaritis*) *crassicornis* TSCHEK — (SEYRIG 1926).
298. ? *Sagaritopsis ebenina* GRAV. — 1 ♂ de 8 mm. Les Eyzies (Dordogne), 27-VIII-1952 (AUBERT).
299. *Sagaritopsis* (signalée sous le nom de *Sagaritis*) *latrator* GRAV. (= *maculipes* TSCHEK). — (CAVRO 1954). D'après les exemplaires conservés au Muséum de Paris, Seyrig considérait cette « espèce » comme une forme de *S. annulata* GRAV.
300. *Cymodusa petulans* HOLM. — Beine (Marne), 7-V-1954. — (CARUEL, det. coll. AUBERT).
301. *Casinarina punctiventris* WOLDST. f. *subglabra* THS. — (AUBERT in litt.).
302. *Eulimneria* (décrite et signalée d'abord comme *E. crassifemur* THS.) *alkae* PAILLOT 1927-28.
303. *Eulimneria pleuralis* THS. — (SEYRIG 1927, CAVRO 1954).
304. *Eulimneria rufifemur* THS. — (CAVRO 1954).
305. *Eulimneria xanthostoma* GRAV. — (SEYRIG 1926, MANEVAL 1935, CARUEL 1952, CAVRO 1954).
306. *Pyracmon austriacus* TSCHEK — (SEYRIG 1923-24, COULON 1934, CAVRO 1954), Hautes-Alpes, Vallouise, 9-VII-1955, Abriès, 22-VII-1954 (AUBERT).
307. *Pyracmon xoridoideus* STROBL — (SEYRIG 1927). L'indication du catalogue de Gaulle « *P. xoridiformis* HOLM. » se rapporte certainement à *P. xoridoideus* STROBL et doit être rectifiée. Même remarque pour COULON 1934.
308. *Bathyplectes* (signalé sous le nom de *Canidiella*) *quincueangularis* RATZ. — (DUCHAUSSOY 1914, COULON 1934), Rouen, 9-V-1955 (AUBERT).
309. *Bathyplectes* (id.) *subcincta* GRAV. — (CAVRO 1954).
310. *Nemeritis lissonotoides* SCHMK. — (SEYRIG 1927).
311. *Phobocampe* (signalée sous le nom erroné de *Limnerium*) *obscurella* HOLM. — (COULON 1934).

312. *Campoplex* (= *Omorgus*, signalé sous le nom de *Limnerium*!) *curritans* HOLM. — (COULON 1934), se trouve aussi sous le nom de *Omorgus* dans le même travail!
313. *Campoplex* (signalé sous le nom de *Omorgus*) *excavata* BRISCHKE (= *tricoloripes* SCHMK.). — (CARUEL 1951, CAVRO 1954).
314. *Campoplex* (id.) *gastroides* GRAV. — (MANEVAL 1935).
315. *Campoplex* (id.) *ovata* BRISCHKE — (CAVRO 1954).
316. *Olesicampe crassitarsis* THS. — (CAVRO 1954).
317. ? *Olesicampe geniculella* THS. — (COULON 1934).
318. *Olesicampe sternella* THS. — (SEYRIG 1927, CAVRO 1954).
319. *Meloboris* (signalée sous le nom erroné de *Limnerium*) *littoralis* HOLM. — (COULON 1934).
320. *Angitia analis* PFANKUCH 1914.
321. *Angitia* (décrite comme *Diectes*) *cleui* CLEU (!) 1930.
322. *Angitia* (= *Diectes*) *melanius* THS. — (MARCHAL 1912).
323. *Angitia* (= *Diectes*) *parvicauda* THS. — (SEYRIG 1926).
324. *Angitia parvula* GRAV. — (MANEVAL 1935).
325. *Angitia punctoria* ROMAN 1923.
326. *Angitia similis* PFANKUCH 1914. — (DUCHAUSSOY 1914, COULON 1934).
327. *Angitia tenuipes* THS. (= *cylindrica* BRISCHKE). — (CAVRO 1954).
328. *Anilastus albicans* BRISCHKE — (MANEVAL 1935).
329. *Anilastus discedens* SCHMK. — (MANEVAL 1935).
330. *Anilastus melaleucus* SCHMK. — Bois de Vincennes, 9-IX-1956 (AUBERT).
331. *Anilastus orbator* GRAV. — (AUBERT in litt.).
332. *Anilastus picticollis* THS. — (AUBERT in litt.).
333. *Anilastus sicarius* GRAV. (signalé sous le nom erroné de *Limnerium dubitatum* HOLM.). — (COULON 1934).
334. *Anilastus tricinctus* HOLM. (CARUEL 1951).
335. *Holocremnus curtigena* THS. — (CAVRO 1954).
336. *Holocremnus erythropygus* HOLM. — (DUCHAUSSOY 1914, COULON 1934, CAVRO 1954), figure une seconde fois dans le travail de COULON sous le nom de *Limnerium*!
337. *Astiphromma pictum* BRISCHKE — (DUCHAUSSOY 1914, COULON 1934).
338. *Mesochorus anomalus* HOLM. — Forêt de Montfort (Eure), VII-1951, parasite (hyper- ?) de *Pheosia tremula* CL. (= *dictaea* L.). — (CAVRO, det. coll. Aubert).
339. *Mesochorus crassimanus* HOLM. — (COULON 1934).
340. *Mesochorus gemellus* HOLM. — (CAVRO 1954).
341. *Mesochorus punctipleuris* THS. — (SEYRIG 1927).
342. *Mesochorus semirufus* HOLM. — (COULON 1934).
343. *Mesochorus thomsoni* D.T. (signalé sous le nom de *M. nigriceps* THS.). — (SEYRIG 1926).

344. *Stictopisthus* (signalé sous le nom de *Mesochorus*) *complanatus* HAL.
— (COULON 1934).
345. *Stictopisthus laticeps* THS. — (COULON 1934).
346. *Demophorus robustus* BRISCHKE — (SEYRIG 1927), ♀ Boulton (Marne),
30-VI-1953 (CARUEL, det. coll. AUBERT).
347. *Pristomerus orbitalis* HOLM. — (CARUEL 1952), Boulton (Marne),
30-VI-1953 (id., AUBERT det.), bois de Vincennes, 2-VIII-
1953, commun à Èze (A.-M.) (AUBERT).
348. *Mengersenia paradoxa* SCHMK. — (SEYRIG 1932).
349. *Cremastus discoidalis* SZEPL. — (AUBERT in litt.).
350. *Cremastus ornatus* SZEPL. — (SEYRIG 1926).
351. *Adelognathus chrysopygus* GRAV. — (DUCHAUSSEY 1914, COULON
1933).
352. *Allomacrus pimplarius* THS. — (SEYRIG 1932).
353. *Eusterinx basalis* FÖRST. — (DUCHAUSSEY 1914, COULON 1933).
354. *Proclitus macrurus* FÖRST. — (SEYRIG 1927).
355. *Proclitus mesoxanthus* FÖRST. — (SEYRIG 1927, CAVRO 1954).
356. *Myriarthrus rufipleuris* FÖRST. — (SEYRIG 1927).
357. *Cylloceria langei* BRAUNS — (CAVRO 1954).
358. *Cylloceria* (signalée sous le nom de *Lampronota*) *marginator*
SCHIÖDTE — (COULON 1933).

E. Subfam. *Tryphoninae*.

359. *Brachycyrtus ornatus* KRIECHB. — (AUBERT in litt.).
360. *Chorinaeus longicalcar* THS. — (CARUEL 1952).
361. *Exochus castaneiventris* BRAUNS — (AUBERT in litt.).
362. *Exochus foveolatus* SCHMK. — (CARUEL 1952).
363. *Exochus separandus* SCHMK. — (SEYRIG 1927).
364. *Diplazon* (gen. inval. *pro* *Anomalon* JUR.) (signalé sous le nom de
Homocidus) *abdominator* BRIDG. — (SEYRIG 1927).
365. *Diplazon* (signalé sous le nom de *Phthorima*) *compressa* DSV.
(= *ibalioides* KRIECHB.). — (DUCHAUSSEY 1914, SEYRIG 1927,
1928, COULON 1933).
366. *Diplazon dimidiatus* SCHRK. (= *pictus* THS. *nec* GRAV.). — (CARUEL
1954).
367. *Diplazon* (décrit sous le nom de *Phthorima*) *gaullei* SEYRIG 1928.
368. *Diplazon* (signalé sous le nom de *Homocidus*) *pallipes* GRAV. —
(SEYRIG 1929).
369. *Diplazon* (décrit comme *Homocidus*) *subopacus* STELFOX 1941. —
(CAVRO 1954).
370. *Anisoctenion alacer* GRAV.). — Saint-Imoges (Marne), ♀ 18-X-1954
(CARUEL, det. coll. AUBERT).

371. *Exenterus oriolus* HTG. — (DUCHAUSSOY 1914), signalé ultérieurement par MANEVAL, 1935, comme « nouveau pour la faune française ». (SEYRIG 1927, COULON 1933).
372. *Exyston genalis* THS. — (CAVRO 1954).
373. *Exyston pratorum* WOLDST. (= *phaecorrhæus* MORL. nec HOLM.). — (CAVRO 1954).
374. *Smicroplectrus excisus* KERR. — (CAVRO 1954).
375. *Smicroplectrus perkinsorum* KERR. — (CAVRO 1954).
376. *Smicroplectrus trianguligena* KERR. — (CAVRO 1954).
377. *Cteniscus romani* KERR. — (CAVRO 1954).
378. *Cosmoconus ceratophorus* THS. (val. species ?). — Villers-Allerand (Marne), 24-VIII-1952, bois de Vincennes, 26-VI-1953 (AUBERT).
379. *Symboethus* (signalé sous le nom de *Tryphon*) *heliophilus* GRAY. — (DUCHAUSSOY 1914, COULON 1933, CAVRO 1954), Bouvines, 29-VI-1953, 7-VIII-1956 (PLATEAUX, det. coll. AUBERT).
380. *Tryphon auricularis* THS. — (CAVRO 1954), bois de Vincennes, 19-VI-1953, Bouvines, 5-VIII-1956 (AUBERT).
381. ? *Tryphon bidentulus* THS. — (COULON 1933).
382. *Tryphon relator* THNBG. (= *erythrogaster* THS.). — (SEYRIG 1927, CARUEL 1951).
383. *Polyblastus gilvipes* HOLM. — (CAVRO 1954).
384. *Polyblastus* cf. *validicornis* BRISCHKE (= *fusicornis* THS.). — (LACROIX 1926).
385. *Erromenus analis* BRISCHKE — (SEYRIG 1926).
386. *Erromenus calcator* MÜLL. (= *carinatus* HOLM. = *elandicus* HOLM.). — (CAVRO 1954).
387. *Phrudus monilicornis* BRIDG. (signalé comme *Ophioninae*). — (MANEVAL 1935).
388. *Aphanoroptrum ruficorne* GRAY. — (CAVRO 1954).
389. *Parabatus tarsatus* BRISCHKE — (AUBERT 1956), Bouvines, ♀ 9-VIII-1956 (PLATEAUX, det. coll. AUBERT).
390. *Netelia* (signalée sous le nom de *Paniscus*) *caucasicus* KOK. — (CARUEL 1952), un autre exemplaire Villers-Allerand, 14-VIII-1952. — (CARUEL, det. coll. AUBERT).
391. *Netelia* (signalée sous le nom de *Paniscus*) *ocellaris* THS. — (LACROIX 1926, CAVRO 1954), toute la France, considérée parfois comme une forme de *N. testaceus* GRAY. LECLERCQ la mentionne en 1943 comme « nouvelle pour la faune française » !
392. *Netelia* (signalée généralement sous le nom de *Paniscus*) *opaculus* THS. — (FALCOZ 1927, CARUEL 1954, CAVRO 1954).
393. *Netelia ornatus* VOLL. (signalée sous le nom de *Paniscus thomsoni* BRAUNS) — (SEYRIG 1926, CAVRO 1954, CARUEL 1955), bois de Vincennes, 8-IX-1953 (AUBERT).

394. *Thymaris collaris* THS. — (SEYRIG 1927).
395. *Perilissus compressus* THS. — (DUCHAUSSOY 1914, COULON 1933).
396. *Perilissus dissimilis* WOLDST. — (DUCHAUSSOY 1914), Menton,
2 ♀, 21-IX-1952, Castellar (A.-M.), ♂ 28-IX-1951 (AUBERT).
397. *Perilissus erythrocephalus* GRAV. — (AUBERT *in litt.*).
398. *Perilissus pallidus* GRAV. — (MANEVAL 1935, CARUEL 1951).
399. *Perilissus spilonotus* STEPH. (signalé sous le nom syn. de *P. sub-*
cinctus HOLM.). — (DUCHAUSSOY 1914, SEYRIG 1926, COULON
1933).
400. *Perilissus triangulatus* BRIDG. — (MANEVAL 1935).
401. *Lathrolestes clypeatus* ZETT. — (SEYRIG 1928).
402. *Eustiphrosomus* (signalé sous le nom de *Stiphrosomus*) *canalicu-*
latus THS. — (DUCHAUSSOY 1914, COULON 1933).
403. *Trematopygus erythralpus* GMEL. — (DUCHAUSSOY 1914, COU-
LON 1933).
404. *Rhorus braunsi* HABERM. — (CARUEL 1951).
405. *Ctenopelma rufiventre* GRAV. — (CARUEL 1951).
406. *Xenoschesis* (signalée sous le nom de *Polycinetis* = *Erigloea*) *gaga-*
thina KRIECHB. — (SEYRIG 1927).
407. *Hadrodactylus thomsoni* SCHMK. — (COULON 1933).
408. *Synodites notatus* GRAV. — (CAVRO 1954).
409. *Phobetellus* (signalé sous le nom de *Phobetus*) *thomsoni* SCHMK.
(= *leptocerus* THS. *nec* GRAV.). — (SCHMIEDEKNECHT, *Opuscula*
ichneumologica V).
410. *Prospudaea* (signalée sous le nom de *Spudaea*) *similis* BRISCHKE. —
(SEYRIG 1927), Menton, ♂ 16-VII-1951, ♀ 27-X-1951 (AUBERT)
(SEYRIG 1927), Menton, ♂ 16-VII-1951, ♀ 27-X-1951
(AUBERT).
411. *Syndipnus* (signalé sous le nom de *Trematopygus*) *discolor* HOLM. —
(COULON 1933).
412. *Syndipnus lateralis* GRAV. — (CAVRO 1954).
413. *Torocampus eques* HTG. (= *silvarum* HOLM.). — (CARUEL 1952).
414. *Mesoleius filicornis* HOLM. — (CARUEL 1951).
415. *Mesoleius nigridens* THS. — (CARUEL 1954), espèce décrite de
France.
416. *Mesoleius pusio* HOLM. — (CARUEL 1952).
417. *Mesoleius viduus* HOLM. — (SEYRIG 1927, MANEVAL 1935).

DEUXIÈME PARTIE.

ESPÈCES SIGNALÉES SOUS UN NOM ERRONÉ OU DIFFÉRENT DE CELUI DU CATALOGUE DE GAULLE.

1. *Acanthocryptus* (recte *Rhembobius*!) *perscrutator* THB. — (CARUEL
1952), sous le nom syn. de *A. nigratus* GRAV. *in* DE GAULLE.
2. *Acrotomus sexcinctus* GRAV. (recte *Cteniscus curtisi* HAL.), sous le
nom erroné de *Exenterus in* DE GAULLE.

3. *Alexeter rapinator* GRAV. — (CAVRO 1954), sous le nom de *Lagarotis* in DE GAULLE, Coye (Oise), 20-X-1924, Gourdon, 21-IX-1941, bois de Vincennes, 2-VIII-1953 (AUBERT).
4. *Allocota trifasciator* THNBG. — (SEYRIG 1932), sous le nom de *Deuterospinolia* (gen. valid.) *insignis* GRAV. in DE GAULLE.
5. *Amblyteles gladiatorius* MÜLL. (recte *Ctenichneumon edictorius* L.), sous le nom erroné de *A. fossorius* L. in DE GAULLE. *A. fossorius* L. est le nom valable pour *A. atratorius* F.
6. *Amblyteles injucundus* BERTH. — En 1929, PIC prétend que DE GAULLE a oublié de mentionner « *A. injucundus* BERTH. » dans son catalogue. Il s'agit en réalité de *Hybophorellus* (*Amblyteles* in BERTH.) *injucundus* WSM. (nec BERTH.!). De plus, BERTHOUMIEU cite cette espèce de « Suède, Holstein », et non de France !
7. *Amblyteles montivagans* BERTH. — N'est d'après l'auteur lui-même (1903) qu'une forme de *Pristoceros* (*Amblyteles* auct.) *infrac-torius* L. et doit être supprimé du catalogue DE GAULLE.
8. *Amblyteles* (recte *Tricholabus*) *strigatorius* F. — (CARUEL 1951), sous le nom erroné de « *T. strigator* GRAV. » in DE GAULLE.
9. *Angitia gracilis* GRAV. — (CAVRO 1954), sous le nom erroné de « *Limnerium gracile* GRAV. » in DE GAULLE.
10. *Angitia mediterranea* CONSTANTINEANU 1930. — N'est qu'une forme de *A. maculata* GRAV. (AUBERT in litt.). ***Angitia maculata* GRAV. (= *mediterranea* CONST.). Syn. nov.**
11. *Anilastus didymator* THNBG. — (MANEVAL 1935), sous le nom syn. de « *A. ruficinctus* GRAV. » in DE GAULLE.
12. *Anilastus vulgaris* TSCHEK — (MANEVAL 1935, CAVRO 1954), sous le nom erroné de « *Limnerium vulgare* TSCH. » in DE GAULLE.
13. *Barylypa delictor* THB. — (CARUEL 1951), sous le nom syn. de « *B. perspicillator* GRAV. » in DE GAULLE.
14. *Barytarbes virgultorum* GRAV. (= *Notopygus*, *Erigloea flavoscutel-latus* STROBL nec THS.). — (CARUEL 1954), bois de Vincennes, ♂ 30-IV-1953 (AUBERT), sous le nom erroné de « *Polytrera* » in DE GAULLE !
15. *Bassus* (recte *Diplazon*) *annexus* GRAV. — N'est d'après TEU-NISSEN 1953, qu'une forme de *D. tibiatorius* THNBG. (= *albo-signatus* GRAV.) et doit être supprimé du catalogue DE GAULLE.
16. *Bassus nemoralis* HOLM. et *B. tricinctus* GRAV. — (DUCHAUSSOY 1914, COULON 1933), sont tous les deux syn. de *Diplazon tetragonus* THNBG.
17. *Biolya marginella* THS. — (CAVRO 1954), sous le nom de *Nepiesta* in DE GAULLE.
18. *Campoplex errabunda* GRAV. — (COULON 1934), syn. de *Holo-cremnus errabundus* GRAV. !

19. *Campoplex* (recte *Campoplegidea*) *nitidulator* HOLM. et *C. circumscriptus* FÖRST. — (CAVRO 1954). D'après SCHMK., *Opuscula IV*, p. 1551, il s'agit d'une seule et même espèce. Il convient donc de supprimer le deuxième de ces noms du catalogue DE GAULLE et du travail de CAVRO.
20. *Campoplex oxyacanthae* BOIE et *C. angustatus* THS. — (COULON 1934), sont des syn. (sec. TEUNISSEN 1947).
21. *Campoplex rufimanus* GRAV. — (COULON 1934), syn. de *Casinaria rufimana* GRAV.
22. *Catoglyptus* (recte *Eustiphrosomus*) *montanus* GRAV. — (COULON 1933), sous le nom de *Stiphrosomus* in DE GAULLE.
23. *Centeterus elongator* BERTH. — KERRICH (1942) suppose qu'il pourrait s'agir d'un syn. de *C. nigricornis* THS.
24. *Cosmoconus elongator* F. — (SEYRIG 1926, etc.), sous le nom erroné de « *Tryphon* » in DE GAULLE.
25. *Cryptus extinator* TSCHKE — (LICHTENSTEIN 1912), n'est d'après PFANKUCH, qu'une forme de *C. triguttatus* GRAV.
26. *Cylloceria* SCHIÖDTE spp. — Les diverses espèces signalées en France par CAVRO, sont classées par DE GAULLE dans les genres *Lampronota* et *Lissonota*.
27. *Diadegma crassicornis* GRAV. — (CARUEL 1955), sous le nom de *Meloboris* in DE GAULLE.
28. *Diocetes exareolatus* RATZ. — (SEYRIG 1926), sous le nom exact de *Angitia exareolata* RATZ. in DE GAULLE.
29. *Ephialtes subglabratus* PERK. — Sous le nom d'*E. geniculatus* KRIECHB. nom. praeoc. in DE GAULLE.
30. *Ephialtes vesicarius* RATZ. — (CAVRO 1954), sous le nom syn. de *Pimpla gallicola* GIR. in DE GAULLE.
31. *Epiurus taschenbergi* D.T. — (SEYRIG 1932), n'est qu'un syn. de *Ephialtes* (*Pimpla* auct.) *diluta* RATZ., sec PERKINS 1943.
32. *Eriborus braccatus* GM. — (SEYRIG 1926), sous le nom erroné de « *Anilastus* » in DE GAULLE.
33. *Exochus incidens* THNBG. — (MANEVAL 1935). Il s'agit en réalité de *E. gravipes* GRAV. (= *incidens* THS. nec THNBG. !)
34. *Exochus nigripalpis* THS. (nec THNBG. !). — (MANEVAL 1935), n'est sans doute qu'un syn. de *E. consimilis* HOLM.
35. *Exyston carinatus* GRAV. — (MANEVAL 1935). Il s'agit d'*E. cinctulus* GRAV. (= *carinatus* THS. nec GRAV. !)
36. *Exyston cinctulus* GRAV. et *E. carinatus* THS. — (COULON 1933) sont des formes d'une même espèce !
37. *Gelis speculator* FÖRST. — (SEYRIG 1927). Les exemplaires ♀ de SEYRIG sont conservés au Muséum de Paris, mais le ♂ a disparu : j'ai comparé ces ♀ aux spécimens de la coll. FÖRSTER, et constaté qu'il s'agissait en réalité de *G. tonsus* FÖRST. !

38. *Genarches sulphuratus* GRAV. — (SEYRIG 1926, CARUEL 1951), les Eyzies (Dordogne), 1 ♂ et 2 ♀, 6 et 15-IX-1952 (AUBERT), sous le nom de *Perispuda in* DE GAULLE.
39. *Glypta culiciformis* GRAV. — (CAVRO 1954), il s'agit en réalité de *Lissonota culiciformis* GRAV.! Menton 5-X-1951, Cap d'Ail 20-VIII-1955 (A.M.) (AUBERT).
40. *Hemiteles melanarius* GRAV. et *H. vicinus* GRAV. — (COULON 1932), sont les deux sexes d'une même espèce! (syn. déjà établie par SCHMK. en 1905!)
41. *Hemiteles monozonius* GRAV. — (COULON 1932) est sans doute un ♂ de *Gelis*!
42. *Hemiteles rubripes* THS. — (MANEVAL 1935), ne serait, d'après SCHMK. qu'une forme de *H. sordipes* GRAV.
43. *Hemiteles socialis* RATZ. — (COULON 1933), ne serait qu'une forme de *Astomaspis fulvipes* GRAV.
44. *Holocremnus seniculus* GRAV. — (CAVRO 1954), sous le nom erroné de *Casinaría in* DE GAULLE. Cette espèce figure deux fois dans les *Opuscula* de SCHMIEDEKNECHT, d'une part dans le genre *Casinaría* où l'auteur dit lui-même qu'elle est mal placée, d'autre part dans le genre *Holocremnus*!
45. *Hoplocryptus cognatus* FONSC. (signalé sous le nom syn. de *H. enslini* HABERM.). — (MANEVAL 1935). Sous le nom erroné de *Cryptus in* DE GAULLE. De plus, SEYRIG 1928, AUBERT 1956.
46. *Hoplocryptus nigripes* GRAV. — (CARUEL 1951), sous le nom de *H. occisor* GRAV. *in* DE GAULLE.
47. *Hoplocryptus signatorius* F. — (CARUEL 1951), sous le nom de *H. mesoxanthus* THS. *in* DE GAULLE.
48. *Ichneumon antigai* BERTH. — Syn. de *I. caedator* GRAV. (sec HEINRICH 1936) et doit donc être supprimé du catalogue DE GAULLE.
49. *Ichneumon bimaculatus* SCHRK. — (CARUEL 1955), sous le nom erroné de *Melanichneumon bimaculatorius* PANZ. *in* DE GAULLE.
50. *Ichneumon buyssoni* BERTH. — Syn. de *Acolobus sericeus* WSM. (sec SEYRIG 1932) et doit être supprimé du catalogue DE GAULLE.
51. *Ichneumon distinctenotatus* PIC 1908, ne serait, d'après l'auteur lui-même, qu'une forme de *Cœlichneumon centummaculatus* CHRIST.
52. *Ichneumon evanidus* BERTH. — En 1929, PIC dit que DE GAULLE a oublié de mentionner *I. evanidus* BERTH. dans son catalogue. En réalité, DE GAULLE a sans doute évité de citer cette espèce, car BERTHOMIEU reconnaît lui-même qu'il s'agit vraisemblablement d'une forme de *I. bellipes* WSM.

53. *Ichneumon mäklini* HOLM. — (MANEVAL 1925, SEYRIG 1926, 1927), est une forme de *I. formosus* GRAV. (= *obsessor* WSM.).
54. *Ischnocerus seticornis* KRIECHB. — (SEYRIG 1923-24), sous le nom syn. de *I. rusticus* (auct.!) in DE GAULLE.
55. *Ischnogaster albibucca* KRIECHB. — (PIC 1915), syn. de *Notosemus bohemani* WSM. qui se trouve dans le catalogue DE GAULLE sous les noms, erroné et syn., de *Ischnus gaullei* BERTH.!
56. *Ischnus gaullei* BERTH. — (SEYRIG 1928), n'est qu'un syn. de *Notosemus bohemani* WSM. (= *Ischnogaster albibucca* KRIECHB.).
57. *Ischnus* (recte *Rhexidermus*) *solitarius* HABERMEHL 1917. — « Très voisin de *I. nigricollis* WSM., et peut-être une forme de cette dernière espèce », d'après l'auteur lui-même!
58. *Itoplectis pudibundae* RATZ. (= *Pimpla ovalis* THS.) — (SEYRIG 1932), sous le nom de *Pimpla viduata* GRAV. in DE GAULLE.
59. *Labrorhychus* (recte *Agrypon*!) *flexorius* THNBG. — (CARUEL 1952), sous le nom syn. de *Labrorhychus tenuicornis* GRAV. in DE GAULLE.
60. *Lampronota* (signalée sous le nom de *Meniscus*) *plantarius* GRAV. — (CARUEL 1954), environs de Paris, VI-1955 (AUBERT), sous le nom erroné de *Phytodietus* in DE GAULLE.
61. *Limnerium brevicorne* HOLM. — (COULON 1934), syn. de *Anilastus rapax* GRAV.!
62. *Limnerium chrysostictum* GRAV. — (COULON 1934), sans doute *Angitia chrysosticta* GMEL.
63. *Limnerium lugubris* HOLM. — (COULON 1934), n'existe pas; il s'agit certainement de *Campoplex* (*Omorgus* auct.) *lugubrina* HOLM., espèce décrite comme *Limneria*.
64. *Limnerium rufocinctum* HOLM. — (COULON 1934), syn. de *Anilastus ruficinctus* GRAV.
65. *Limnerium vetula* HOLM. — (COULON 1934) est un *Holocremnus*.
66. *Limnerium volubilis* HOLM. — (COULON 1934), espèce très douteuse que SCHMK. suppose être un syn. de *Angitia trochanterata* THS. Je dois me limiter à expliquer ici les espèces de COULON capturées en France. On peut trouver d'autres indications concernant les « *Limnerium* » de COULON, dans la première partie du présent travail.
67. *Lissonota altipes* HOLM. — (CAVRO 1954), bien que cette indication concerne la Belgique, je rappelle qu'il s'agit d'un syn. bien connu de *Cryptopimpla blanda* GRAV., espèce que CAVRO mentionne une seconde fois sous son nom exact à la page suivante de son travail!

68. *Listrognathus pubescens* FONSC. (= *cornutus* TSCHEK) — (SEYRIG 1926, 1928), Menton, 2-XI-1951, Hyères, 14-VIII-1954 (AUBERT), se trouve dans le catalogue DE GAULLE sous le nom erroné de *Cryptus*.
69. *Mater* (*Plesiophthalmus* auct.) *alarius* GRAV. — (AUBERT 1956), sous le nom de *Cidaphus* in DE GAULLE.
70. *Mesoleptus* (recte *Gunomeria*) *macroductylus* HOLM. — (COULON 1933), sous le nom également erroné de *Gausocentrus* in DE GAULLE.
71. *Microcryptus* (recte *Aptesis*) *contractus* GRAV. — (DUCHAUSSOY 1914, COULON 1932), sous le nom de *M. subguttatus* GRAV. in DE GAULLE.
72. *Microcryptus leucopsis* GRAV. — (MANEVAL 1935). Il s'agit en réalité de *Chaeretymna* (*Cratocryptus* auct.) *leucopsis* GRAV.
73. *Microcryptus* (recte *Aptesis*) *nigrocinctus* GRAV. — Signalée par LECLERCQ en 1943 comme « nouvelle pour la faune française ». Cette espèce, bien connue, se trouve pourtant dans le catalogue DE GAULLE sous le nom de « *Microcryptus* (s.g. *Aptesis*) *nigrocinctus* GRAV. » ! De plus, bois de Vincennes ♀ 11-IX-1956 (AUBERT).
74. *Microcryptus* (recte *Aptesis*) *varicolor* GRAV. — (COULON 1932), est une forme de *Aptesis basizonius* GRAV. et non de « *Microcryptus contractus* GRAV. ».
75. *Nyxeophila corsicus* MARSHALL 1901. — Forme de *Kaltenbachia* sp. (?)
76. *Ophion impressus* THNBG. — (CARUEL 1954), sous le nom de *O. ventricosus* GRAV. in DE GAULLE.
- 76a. *Panargyrops* (*Leptocryptus* auct.) *linearis* GRAV. (= *heteropus* THS.) — Villers-Allerand (Marne) ♀ 18-X-1954 (CARUEL), det. coll. AUBERT), sous le nom erroné de *Nematopodius* in DE GAULLE.
77. *Perilissus filicornis* GRAV. et *P. rufoniger* GRAV. — (DUCHAUSSOY 1914), sont placés dans le genre *Spanotecnus* in DE GAULLE.
78. *Pezomachus institalis* FÖRST. — (MANEVAL 1935), n'existe pas; il s'agit probablement de *Gelis instabilis* FÖRST.
79. *Pezomachus* (recte *Gelis*) *ruficornis* THNBG. — (MANEVAL 1935), sous le nom syn. de *P. transfuga* FÖRST. in DE GAULLE.
80. *Phaedroctonus cremastoides* HOLM. — (CARUEL 1954), sous le nom de *Nemeritis* in DE GAULLE.
81. *Phaeogenes minutus* WSM. — (COULON 1932), ne serait qu'une petite forme de *Ph. infimus* WSM. (sec PERKINS 1953, p. 134).
82. *Phygadeuon curvus* GRAV. — (COULON 1932), en réalité ♀ de *Plectocryptus rufipes* GRAV. (= *curvus* GRAV.).
83. *Phygadeuon detestator* THNBG. — (MANEVAL 1935), sous le nom syn. de *P. fumator* GRAV. in DE GAULLE.

84. *Phygadeuon pedestris* F. — (MANEVAL 1935), sous le nom de *Hemiteles* in DE GAULLE.
85. *Phygadeuon rugulosus* GRAV. et *P. semipolitus* GRAV. TASCHB. — (COULON 1932, CAVRO 1954), sont des syn.
86. *Pimpla* (recte *Ephialtes*) *brunnea* BRISCHKE — (LICHTENSTEIN 1919), signalée dans le catalogue DE GAULLE sous les noms syn. de « *P. graminellae* SCHRK. (= *inanis* GRAV.) ». Les noms d'auteurs de ces syn. sont eux-mêmes erronés (cf. PERKINS 1943).
87. *Pimpla mussii* RATZ. — (COULON 1933), syn. de *Ephialtes ster-corator* F. (sec PERKINS 1943) que COULON cite à la page précédente sous le nom de *P. graminellae* SCHRK.
88. *Pimpla pudibundae* RATZ. — (COULON 1933), syn. de *Ephialtes inquisitor* SCOP.
89. *Pimpla sodalis* RUTHE (= *nigrohirsuta* STROBL), sous le nom de *P. cheloniae* GIR. in DE GAULLE.
90. *Pimpla strigipleuris* THS. — (MARCHAL 1911), syn. de *Pimpla spuria* GRAV.
91. *Platylabus ambiguus* BERTHOUMIEU 1914. — Syn. de *Rhembobius* (*Acanthocryptus* auct.) *quadrispinus* GRAV. (sec SEYRIG 1927).
92. *Plectocryptus* (recte *Polytribax* sec PERKINS 1953) *rufipes* GRAV. — (CAVRO 1954), sous le nom syn. de *P. curvus* GRAV. in DE GAULLE.
93. *Polyblastus Heenhameri* HOLM. — (COULON 1933). Il s'agit en réalité de *P. stenhammari* HOLM. ! Détermination trop douteuse pour que je puisse en tenir compte.
94. *Polyblastus pastoralis* GRAV. et *P. rivalis* HOLM. — (DUCHAUSSOY 1914, COULON 1933, CAVRO 1954) appartiennent à la même espèce, et figurent sous le nom syn. de *P. mutabilis* HOLM. in DE GAULLE !
95. *Polycinetis resplendens* HOLM. — (FALCOZ 1927), COURTAGNON ♀ 15-VI-1953 (CARUEL, det. coll. AUBERT). Sous le nom de *Prosmorus* in DE GAULLE. De plus, les *Polycinetis* du catalogue DE GAULLE appartiennent en réalité au genre *Xenoschesis*.
96. *Polysphincta pusilla* FONSC. — (SEYRIG 1932), ne serait qu'un syn. de *P. carbonator* GRAV. (*Acrodactyla* in DE GAULLE). Le premier de ces noms doit donc être supprimé du catalogue DE GAULLE.
- 96 a. *Promethes monticola* SNELL. — (SEYRIG 1927, CAVRO 1954) se trouve deux fois dans le catalogue DE GAULLE sous les noms de « *Bassus gracilentus* HOLM. » et de « *B. monticola* VOLL. ». Signalée aussi sous le nom de *P. laticarpus* THS. in COULON 1933.

97. *Protichneumon* (recte *Amblyjoppa*) *fuscipennis* WSM. — (SEYRIG 1926, 1928), sous le nom de *Amblyteles fuscipennis* WSM: *in* DE GAULLE.
98. *Pyracmon xoridiformis* HOLM. — (SEYRIG 1923-24). Il s'agissait en réalité de *P. xoridoideus* STROBL (SEYRIG 1927).
99. *Rhadina* (recte *Rhadinopimpla*) *brachylabris* KRIECHB. — (SEYRIG 1927), sous le nom de *Rhadina atra* GRAV. *in* DE GAULLE.
100. *Sagaritis* (recte *Sagaritopsis*) *holmgreni* TSCHEK — (CAVRO 1954), sous le nom syn. de *S. macroura* THS. *in* DE GAULLE.
101. *Scambus cotei* SEYRIG 1926 : en réalité *Ephialtes elegans* WOLDST. (1^{re} partie, n° 200).
102. *Sycophrurus hesperophanis* PICARD 1919, vraisemblablement syn. d'*Echthrus populneus* GIR. (SEYRIG 1928).
103. *Tromatobia ovivora* BOH. — (CARUEL 1955), sous le nom syn. de *Pimpla angens* GRAV. *in* DE GAULLE.
104. *Trophocampa nigripes* GRAV. — (SEYRIG 1926), sous le nom exact de *Casinaria* *in* DE GAULLE.
105. *Tryphon obtusator* THNBG. — (CARUEL 1951), sous le nom syn. de *Tryphon consobrinus* HOLM. *in* DE GAULLE.
106. *Zaglyptus rufescens* FONSC. (= *erythraea* FONSC. = *drewseni* HOLM.) — (SEYRIG 1932). Figure deux fois dans le catalogue DE GAULLE sous les noms erronés de *Clistopyga erythraea* FONSC. et de *C. rufescens* FONSC.
107. *Zootrephes suspiciosus* BRISCHKE — (CAVRO 1954), sous le nom syn. de *Z. holmgreni* BRIDG. *in* DE GAULLE.

TROISIÈME PARTIE

BIBLIOGRAPHIE

Dans la présente bibliographie, j'ai énuméré toutes les publications inconnues de J. DE GAULLE, où j'ai pu trouver des renseignements géographiques concernant les Ichneumonides de la faune française. Par contre, je ne mentionne volontairement aucun travail systématique consacré exclusivement à la validité des espèces, à la position des genres, ou à la synonymie de ces derniers. Je dirai simplement que j'ai relevé sur quelques milliers de fiches tout ce qui est paru dans le *Zoological Record* concernant la systématique des Ichneumonides. J'ai ensuite vérifié, avec le plus de précision possible, la validité de tous les genres et de toutes les espèces énumérées ci-dessus, après avoir consulté, sur la base de mes fiches, les travaux qui les concernent.

1. AUBERT (J.-F.). — 1956. Nouvelle liste d'Ichneumonides capturées par M. CARUEL dans le département de la Marne. — *Bull. Soc. Et. Sc. Nat. Reims*, 1-6.
2. BERTHOUMIEU (V.). — 1903. Nouveaux Ichneumonides de France et des îles Canaries. — *Bull. Soc. ent. France*, 18, 308-10.

3. BERTHOUMIEU (V.). — 1906. — Supplément aux Ichneumoniens d'Europe et d'Algérie. — *L'Echange*, Moulins, **22**, 260, 59-60.
4. BERTHOUMIEU (V.). — 1908. *Platylabus pici* nov. sp. — *Id.*, **24**, 277, 4.
5. BERTHOUMIEU (V.). — 1910. Ichneumoniens nouveaux des Hautes-Alpes. — *Id.*, **26**, 310, 73.
6. BERTHOUMIEU (V.). — 1914. Trois nouveaux Ichneumoniens du nord de la France. — *Id.*, **30**, 359, 75.
7. CARUEL (M.). — 1951-1955. Le fichier entomologique départemental. — *Bull. Soc. Et. Sc. Nat. Reims* (bulletins 7 à 20).
8. CAVRO (E.). — 1954. Catalogue des Hyménoptères du département du Nord et régions limitrophes III. — Suppl. au *Bull. Soc. ent. Nord France*, **75**, 1-134.
9. CLÉMENT (E.). — 1938. Die Palaearktischen Arten der Pimplintribus *Ischnocerini*, *Odontomerini*, *Neoxoridini* und *Xylonomini* (*Xoridini* SCHMCK.). — *Festschr. Geburtstag E. Strand*, Riga, **4**, 502-69.
10. CLEU (H.). — 1930. La chenille d'*Argyresthia chrysidella* DE PEYERIMHOF et ses parasites. — *Bull. Soc. ent. France*, 196-99.
11. CONSTANTINEANU (J.). — 1930. Description d'une nouvelle espèce d'Ichneumonide parasite de *Phalonia contractana* (Lep. Tortricidæ) dans les Alpes-Maritimes. — *Bull. Soc. ent. France*, **7**, 132-37.
12. COULON (L.). — 1932-1934. Catalogue de la collection d'Hyménoptères de la famille des *Ichneumonidæ* du Musée d'Elbeuf. — *Bull. Soc. Et. Sc. Nat. Elbeuf*, 1932, 73-96; 1933, 67-88; 1934, 29-40.
13. DUCHAUSSOY (A.). — 1908 et 1913. Contribution à la liste des Hyménoptères de Normandie. — *Bull. Soc. Et. Sc. Nat. Elbeuf*, **27** (1908) 1909, 59-77 et **32**, 1913 (1914), 136-48.
14. ELLINGER (T.), SACHTLEBEN (H.). — 1927. Notes on the central European parasites of *Pyrausta nubilalis* HB. — *International Corn Borer Investig. Sc. Repts. Chicago*, **28**, 109-133.
15. FALCOZ (L.) et FERRIÈRE (CH.). — 1927. Hyménoptères du Mont-Pilat. — *Bull. Soc. ent. France*, **7**, 120-24.
16. FAURE (J.-C.) et ALABOUVETTE (L.). — 1924. Note sur l'*Anarsia lineatella* ZELL. et ses parasites dans la région de Lyon en 1924. — *Rev. Soc. zool. agr. Bordeaux*, **23**, 279-88.
17. FAURE (J.-C.). — 1925. Contribution à l'étude des Hyménoptères parasites. — *Rev. Path. vég. et Ent. agr. France*, **12**, 293-96.
18. FAURE (J.-C.). — 1925. Liste des Hyménoptères parasites de *Polychrosis botrana* SCHIFF. obtenus de 1923 à 1925 en Bourgogne et dans le Sud-Est. — *Rev. Path. vég. et Ent. agr. France*, **12**, 297-99.
19. FAURE (J.-C.). — 1926. Contribution à l'étude d'un complexe biologique : La Piéride du chou (*Pieris brassicae* L.) et ses parasites Hyménoptères. — Thèse, *Faculté des Sciences de Lyon*.
20. FERRIÈRE (CH.). — 1926. Un *Xanthopimpla* acclimaté en France. — *Feuille jeunes Nat. Paris*, **47**, 33-35.
21. GADEAU DE KERVILLE (H.). — 1905. Matériaux pour la faune des Hyménoptères de la Normandie (5^e note). — *Bull. Soc. Amis Sc. Nat. Rouen* (1905), 1906, 63-74.
22. GAULLE (J. DE). — 1906-1908. Catalogue systématique et biologique des Hyménoptères de France. — Extrait de *Feuille jeunes Nat.*, 1906-1908, 1-171.
23. GAULLE (J. DE). — 1917. Deux Hyménoptères nouveaux pour la faune française. — *Bull. Soc. ent. France*, **2**, 74.
24. HABERMEHL (H.). — 1916 et 1917. Beiträge zur Kenntnis der palaearktischen Ichneumonidenfauna. — *Zeitschr. wiss. Insektenbiol.*, **12**, 232-37 et **13**, 110-117.
25. HABERMEHL (H.). — 1923. Neue und wenig bekannte palaearktische Ichneumoniden. — *D. ent. Z. Berlin*, 374-87.
26. HEINRICH (G.). — 1951. Ichneumoniden der Steiermark. — *Bonn. Zool. Beitr.*, **2**, 235-90.

- 26a. HERVÉ (P.). — 1937. Note sur le parasite de *Phaenops cyanæ* F. : *Rhadinopimpla depressa* HOLM. — *Misc. ent. Castanet-Tolosan*, **38**, 93-94.
27. LACROIX (J.-L.). — 1926. Notes entomologiques III, Hyménoptères Ichneumonides capturés dans l'ouest de la France. Niort, 2 pp.
28. LECLERCQ (J.) et (M.). — 1943. Captures entomologiques. — *Bull. Soc. ent. France*, **48**, 1, 12-13.
29. LECLERCQ (J.). — 1948. Remarques au sujet de quelques espèces des genres *Amblyteles* et *Ctenichneumon*. — *Bull. Ann. Soc. ent. Belgique*, **84**, 175-80.
30. LICHTENSTEIN (A.). — 1912. Hyménoptères. — *Feuilles jeunes Nat.*, **42**, 104.
31. LICHTENSTEIN (J.-L.). — 1919. Notes biologiques sur les Hyménoptères méditerranéen. — *Bull. Soc. ent. France*, 147-51 et 270-75.
32. LICHTENSTEIN (J.-L.). — 1920. Description du ♂ d'*Acroricnus melanoleucus* GRAY. — *Bull. Soc. ent. France*, **1**, 6-10.
33. LICHTENSTEIN (J.-L.). — 1920. Les espèces françaises du genre *Acroricnus*. — *Id.*, **4**, 71-78.
34. MANEVAL (H.). — 1925. Captures d'Ichneumonides nouveaux pour la faune française et note biologique sur une espèce de la même famille. — *Bull. Soc. ent. France*, **5**, 88-89.
35. MANEVAL (H.). — 1935. Observations sur des Hyménoptères de la faune française et description d'une espèce nouvelle. — *Rev. franç. Ent.* Paris, **2**, 2, 65-76.
36. MANEVAL (H.). — 1936. Nouvelles notes sur divers Hyménoptères et leurs larves. — *Id.*, **3**, 18-32.
37. MARCHAL (P.). — 1912. Rapport sur les travaux accomplis par la Mission d'étude de la Cochylys et de l'Eudémis pendant l'année 1911. Paris, Liège, 1-326.
38. MARSHALL (T.A.). — 1901. Description of a new Ichneumonid. — *Ent. Mag.*, **37**, 290-92.
39. MORLEY (CL.). — 1914. A Revision of the *Ichneumonidae* based on the collection in the Brit. Mus. Nat. Hist., III. London-Brit. Mus., 1-148.
40. PAILLOT (A.). — 1924. La Lyda du Pêcher. — *Ann. Epiphyties*, Paris, **10**, 147-213.
41. PAILLOT (A.). — 1928. Sur la biologie d'*Eulimneria crassifemur* THS. parasite de la Pyrale du Maïs. — *C.R. Soc. Biol.*, Paris, **99**, 821-22.
42. PERKINS (J.F.). — 1942. On a new species of *Ephialtes* parasitising the codling Moth. — *Bull. Ent. Res.*, **33**, 3, 171-74.
43. PERKINS (J.F.). — 1952. On some British species of *Ichneumon* and *Alomyia*. — *Id.*, **43**, 2, 361-63.
44. PERKINS (J.F.). — 1953. Notes on British *Ichneumoninae* with descriptions of new species. — *Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.) Entom.*, **3**, 4, 103-176.
45. PFANKUCH (K.). — 1913 et 1914. Aus der Ichneumonologie (3-4. Fortsetzung). — *D. ent. Z.*, 1913, 513-25; 1914, 127-140.
46. PIC (M.). — 1898 et 1899. Note sur les Ichneumoniens de Digoin et des environs. — *Bull. Soc. Hist. Nat. Mâcon*, 1898, 1-8; 1899, 8-10.
47. PIC (M.). — 1904. Quelques captures d'Ichneumoniens et variété nouvelle d'*Amblyteles*. — *L'Echange*, Moulins, **20**, 237, 70-71.
48. PIC (M.). — 1908. Ichneumoniens recueillis dans les Vosges en 1906. — *Id.*, **24**, 277, 3-4.
49. PIC (M.). — 1908 et 1909. Quelques Ichneumoniens des Alpes françaises. — *Id.*, **24**, 27, 66-68 et **25**, 293, 134-135.
50. PIC (M.). — 1914. Diagnoses de divers Ichneumoniens. — *Id.*, **30**, 358, 69-70.
51. PIC (M.). — 1915. Ichneumoniens recueillis dans la région du mont Dore. — *Id.*, **31**, 365, 19-20.
52. PIC (M.). — 1915. Ichneumoniens du Beaujolais. — *Id.*, **31**, 370, 39-40.
53. PIC (M.). — 1917. Hivernage des Ichneumoniens. — *Id.*, **33**, 379, 1-4 hors-texte.
54. PIC (M.). — 1919. Une chasse aux Ichneumonides. — *Id.*, **35**, 392, 6-7.
55. PIC (M.). — 1920. Nouveaux Hyménoptères paléarctiques. — *Id.*, **36**, 400.

56. PIC (M.). — 1923. Hyménoptères français et algériens. — *Id.*, 39, 414, 14-15.
57. PIC (M.). — 1925-1927. Hyménoptères nouveaux. — *Id.*, 41, 421, 1925, 12; *id.*, 42, 425, 1926, 11; *id.*, 43, 427, 1927, 2.
58. PIC (M.). — 1927. Ichneumonides nouveaux. — *Id.*, 43, 429, 12; *id.*, 430, 16.
59. PIC (M.). — 1929. Tenthredinides et Ichneumonides. — *Id.*, 45, 435, 3.
60. PIC (M.). — 1929. Nouvelles notes entomologiques. — *Bull. Soc. ent. France*, 19, 306-7.
61. PIC (M.). — 1935. Excursion dans le massif de la Chartreuse. — *L'Echange*, Moulins, 51, 461, 9-12.
62. PIC (M.). — 1936. Captures récentes d'Hyménoptères. — *Id.*, 52, 465, 28.
63. PICARD (F.). — 1919. Sur un Ichneumonide (*Sycophyrus hesperophanis* n.g. et sp.) parasite de *l'Hesperophanes griseus* r. dans les branches de Figuier. — *Bull. Soc. ent. France*, 77-80.
64. PICARD (F.). — 1922. Contribution à l'étude des parasites de *Pieris brassicae* L. — *Bull. Biol. France Belgique*, 56, 1922, 54-130.
65. PICARD (F.). — 1922. Notes biologiques sur quelques Hyménoptères. — *Bull. Soc. ent. France*, 2, 27-30.
66. ROMAN (A.). — 1923. Ichneumonologische Notizen. — *Ent. Tidskr.*, 44, 3-4, 169-74.
- 66a. ROSENBERG (H. T.). — 1934. The biology and distribution in France of the larval parasites of *Cydia pomonella* L. — *Bull. Ent. Res.*, London, 25, 201-56.
67. SCHMIEDEKNECHT (O.). — 1902-27. Opuscula ichneumonologica I-V. Blankenburg i. Thüringen.
68. SEYRIG (A.). — 1923-24. Observations sur la biologie des Ichneumons. — *Ann. Soc. ent. France*, 92, 345-62.
69. SEYRIG (A.). — 1926. Ichneumonides récoltés par M. R. BENOIST à Vendresse (Ardenne) le 26 décembre 1925. — *Bull. Soc. ent. France*, 15, 163.
70. SEYRIG (A.). — 1926. Ichneumonides obtenus d'éclosion de divers Lépidoptères par M. C. DUMONT. — *Id.*, 20, 235-37.
71. SEYRIG (A.). — 1926. Observations sur les Ichneumonides. — *Ann. Soc. ent. France*, 95, 157-72.
72. SEYRIG (A.). — 1926. Études sur les Ichneumonides. — *Eos*, 2, 2-3, 115-133.
73. SEYRIG (A.). — 1927. Captures d'Ichneumonides. — *Bull. Soc. ent. France*, 1, 13-16, *id.*, 4, 79-80; *id.*, 7, 124-25; *id.*, 8, 133-37; *id.*, 9, 154-56.
74. SEYRIG (A.). — 1927. Remarques sur *Platylabus ambiguus* BERTH. — *Id.*, 176.
75. SEYRIG (A.). — 1927. Observations sur les Ichneumonides (2^e série). — *Ann. Soc. ent. France*, 96, 63-76.
76. SEYRIG (A.). — 1928. Notes sur les Ichneumonides du Muséum national d'Histoire naturelle. — *Bull. Mus. Hist. Nat. Paris*, 146-53, 200-207, 259-65.
77. SEYRIG (A.). — 1932. Observations sur les Ichneumonides (3^e série). — *Ann. Soc. ent. France*, 101, 111-126.
78. SEYRIG (A.). — 1935. Remarques synonymiques sur quelques espèces d'Ichneumonides. — *Bull. Soc. ent. France*, 9, 134-36.
79. SZEPLIGETI (Z.). — 1916. Ichneumoniden aus der Sammlung des ungarischen Nat. Museums II. — *Ann. Mus. Hungar. Budapest*, 14, 225-380.
80. THOMPSON (W.R.). — 1923. Sur le déterminisme de l'aptérisme chez un Ichneumonide parasite. — *Bull. Soc. ent. France*, 3, 40-42.
81. VOUKASSOVITCH (P.). — 1924. Sur la biologie d'un Ichneumonide (*Dicælotus erythrostoma* WSM.) parasite de l'Eudémis (*Polychrosis botrana* SCHIFF.). — *Bull. Biol. France Belgique*, 58, 4, 494-99.
82. VOUKASSOVITCH (P.). — 1924. Contribution à l'étude de l'Eudémis (*Polychrosis botrana* SCHIFF.), de la Pyrale de la vigne (*Enophtira pilleriana* SCHIFF.) et de leurs parasites. — Thèse, Faculté des Sc. de Toulouse, 1-248.

83. XAMBEU Cap. — 1908. Faune entomologique des Pyrénées-Orientales. — *L'Echange*, pagination spéciale, III-214.
84. ZAVATTARI (E.). — 1904. Contributo alla conoscenza degli Imenotteri dei Pirenei. — *Boll. Mus. Torino*, 19, 482, 1-12.

(*Laboratoire d'Evolution des Etres organisés,
Faculté des Sciences, Paris*).

SUMMARY

Since the publication of the « Catalogue... des Hyménoptères de France » by J. DE GAULLE (1908-09), much information concerning the *Ichneumonidae* of France have appeared in the different revues. This information is so widely scattered that it is impossible to exactly ascertain as to how many and which species of Ichneumonids exist in France. This is the reason why I have undertaken this present work. In the first part are named 420 species not mentioned in DE GAULLE's catalogue. The number of species of Ichneumonids described from France is thus brought upto 2.200. The up-to-date principles of systematics and nomenclature used are a salient feature of this part. In the second part has been explained about a hundred species reported by various authors under erroneous names or by names other than those used in DE GAULLE's catalogue. Finally, in the third part (bibliography) are listed all relevant literature containing information on geographic distribution of the French Ichneumonid fauna and includes more recent publications as well as those not mentioned by DE GAULLE.

ZUSAMMENFASSUNG

Seit der Veröffentlichung des Katalogs von J. DE GAULLE (1908-09), über die Hymenopteren von Frankreich, sind verschiedene Abhandlungen welche die Ichneumoniden von Frankreich betreffen, veröffentlicht worden. Diese Abhandlungen waren in der Literatur derart zerstreut, dass es nicht mehr möglich war, genau zu wissen, wieviele Arten von Ichneumoniden, und welche, in Frankreich vorkommen. Deshalb habe ich die Prüfung der Arbeiten, die dieses Thema betreffen, vorgenommen. Im ersten Teil der vorliegenden Arbeit sind 420 Arten aufgeführt, die im Katalog von DE GAULLE fehlen. Dies erhöht die Zahl der in Frankreich bekannten Ichneumoniden-Arten, auf 2.200. Die modernsten Systematik und Namensbezeichnung werden hier angewandt. Im zweiten Teil, erkläre ich ungefähr hundert Arten, die von mehreren Wissenschaftlern unter ungenauen Namen oder verschieden von denjenigen des Katalogs von DE GAULLE erwähnt wurden. Im dritten und letzten Teil (Literaturverzeichnis) sind alle Arbeiten, die geographische Bemerkungen über die französische Fauna der Ichneumoniden enthalten, aufgeführt. Diese Arbeiten sind entweder nachträglich vom Katalog von DE GAULLE erschienen, oder wurden von ihm, seinerzeit, nicht in Betrachtung gezogen.

SUR LA LUTTE BIOLOGIQUE CONTRE LE *DACUS OLEAE* ROSSI

PAR

C.A. ISAAKIDÈS (*)

J'ai eu l'occasion d'étudier en Grèce la question de la mouche des olives depuis 1905, date à laquelle j'assumais mes fonctions à proximité du mont Pélion que recouvrent 2 500 000 oliviers.

En 1913, j'ai fait un stage à la Station entomologique de Florence et, de retour en Grèce, j'ai appliqué les aspersions répétées des olivaias avec l'appât de Berlese, c'est-à-dire une solution d'arsénite de soude dans de la mélasse diluée, d'abord sur vingt à trente mille oliviers en 1916 et 1918 dans le Péloponnèse.

Les résultats furent très satisfaisants, ce qui incita le Ministère de l'Agriculture d'Athènes à faire appliquer des aspersions de l'appât de Berlese en 1920 sur plus de 3 000 000 d'oliviers du Pélion en Thessalie, de la Chalcidique en Macédoine et de la Messénie dans le Péloponnèse.

L'année suivante, le traitement a été appliqué sur le même nombre d'arbres à Corfou, à Leucade et à Préveza. Le professeur SILVESTRI se rendit en novembre 1921 à Corfou et il affirma que cette année-là, grâce à l'application de la méthode des aspersions avec la mixture Berlese, la mouche des olives existait encore à l'état entomologique mais non à l'état pratique.

Cependant, la méthode des aspersions n'est plus aussi efficace qu'elle l'était au début de son application. Cela est dû à certaines raisons que je n'aborderai pas pour le moment.

Je n'ai jamais cessé d'étudier la question de la lutte biologique contre la mouche des olives. Les dégâts occasionnés par cette dernière en Grèce atteignent jusqu'aux deux tiers de la production prévue après la floraison. Je dois signaler que je n'ai jamais vu de parasites du *Dacus* dans les pièges à appât Berlese.

En novembre 1953, en revenant du nord de l'île d'Eubée à Athènes, je suis passé par les villages voisins d'Hellenica et de Vassilica, dans une région boisée, et, de l'automobile, j'ai vu que, dans certaines olivaias de ces deux villages, les fruits étaient trop mûrs, noirs, ridés, et, dans d'autres, ils n'étaient pas encore mûrs, mais verts et turgescents.

(*) Communication lue à la réunion d'Antibes le 21 novembre 1956.

Ne pouvant pas m'arrêter dans ce pays pour examiner la question, je demandai à l'agronome de la région de se rendre sur place pour rechercher la cause de la différence de maturité des olives de la contrée et de me transmettre les résultats de son enquête.

L'agronome, un de mes anciens élèves, a bien accompli sa tâche et m'a écrit que tous les oliviers appartenaient à la même variété, mais que le degré de maturité et l'intensité de l'attaque par la mouche des olives dépendaient de la présence d'une culture ou bien des broussailles sous les oliviers ou dans leur voisinage. La pratique de cultures sous les oliviers favoriserait l'attaque de la mouche et, par suite, la maturité précoce, alors que, au contraire, les broussailles préserveraient la récolte de l'attaque.

Les oléiculteurs de la région connaissent cette corrélation entre les broussailles et la production des oliviers, mais ils ne savent pas à quoi elle est due.

Ceci fut le point de départ de mes observations au sujet de l'influence de la végétation spontanée broussailleuse sur la quantité et la qualité de la production oléicole.

Pour faire mes observations, j'ai choisi l'île d'Eubée et la Crète orientale.

Dans l'île d'Eubée, le prieur du couvent de Saint-Georges à Hélia nous assura que l'extirpation des broussailles remplacées par des cultures annuelles a augmenté l'attaque de la mouche des olives jusqu'à 150 %, alors que, dans les olivaies avoisinantes, non défrichées, l'attaque, dans le même temps, n'a pas dépassé 70 %.

Dans la province de Kymi de la même île, les oléiculteurs savent que dans la région de Platana, où il y a beaucoup d'aconyza, c'est-à-dire de broussaille aunée, la production des oliviers est toujours abondante et de meilleure qualité.

D'autre part, en Crète orientale, comme l'a montré notre enquête, l'huile de la commune de Prina dans le département de Lassithion a une acidité plus faible que celle des communes environnantes et on a noté cette différence depuis quelques années. En effet, pendant l'occupation de l'île, les conquérants ont mis le feu à plus de 500 hectares de pinèdes. A la suite de l'incendie, les cendres ont enrichi le sol et la broussaille *Inula viscosa* s'est multipliée, améliorant ainsi la qualité de l'huile.

Nous avons encore mis en lumière le fait que la province de Vianos, en Crète, célèbre pour la qualité de son huile, possède des « aconyzolaki » étendus, c'est-à-dire de petites vallées où l'*Inula viscosa* forme des maquis.

De même, dans la région de Langada, département de Candie, qui comprend six villages et recouvre le versant nord-ouest du Dicté, 230 000 oliviers donnent une production annuelle stable de 425 000 ocques d'huile environ.

Ces faits, plus convaincants que toute louange sur les nouveaux produits daciides, montrent par quel procédé nous devons lutter contre la mouche des olives.

Les capitules de l'*Inula viscosa* sont attaquées par un Diptère, le *Myopites stylata*, de la famille des *Trypetidae*, parent de la mouche des olives.

Fin septembre-octobre, à l'approche de la récolte des olives, le parasite du *Dacus oleae*, *Eupelmus urozonus*, va assurer la subsistance de sa progéniture sur les larves du *Myopites*, lesquelles passeront l'hiver dans les capitules de l'*Inula viscosa*.

Plus il y a d'*aconyza*, c'est-à-dire d'*Inula viscosa*, dans une région, plus il y a de capitules, et plus il y a de larves de *Myopites* dans celles-ci, plus il y aura de parasites, c'est-à-dire de larves d'*Eupelmus urozonus*. Dans ces conditions, au début du printemps, il y aura dans la région un grand nombre d'*Eupelmus urozonus* qui, au mois de juillet, parasiteront les premières larves de mouches dans les olives. Ainsi, les mouches ne pourront pas se multiplier et elles ne causeront pas de dégâts aux olives pendant l'été.

C'est un fait certain que les trois autres parasites chalcidiens indigènes ectophages de la mouche des olives, c'est-à-dire le *Pnigalio longulus*, l'*Eurytoma rosae* et le *Dinarmus dacicida*, ont une biologie semblable à celle de l'*Eupelmus urozonus* : ils passent dans d'autres hôtes quand la récolte est proche.

Il nous faut chercher quels sont ces hôtes et dans quelles plantes ils trouvent asile. Nous devons aussi multiplier ces plantes dans les olivaias pour augmenter le nombre et l'œuvre des parasites, auxiliaires des oléiculteurs dans leur lutte contre le destructeur de leur production.

On sait que le grand maître SILVESTRI, s'opposant au grand maître BERLESE, a dépensé toute son activité pour faire réussir la lutte biologique contre le *Dacus oleae*. Il ne trouvait pas assez efficaces les aspersions des olivaias avec l'appât de Berlese. Ce n'est que plus tard qu'il a consenti à recommander les aspersions, en prenant des soins qu'il croyait indispensables pour donner de meilleurs résultats.

SILVESTRI croyait que l'olivier est originaire de l'intérieur de l'Asie, d'où il a été amené sur les rivages de la Méditerranée, apportant avec lui la mouche des olives mais non pas les parasites de celle-ci.

Nous pensons que l'attachement de SILVESTRI à la lutte biologique contre la mouche des olives mérite de grands éloges mais que ses idées ont été mal orientées.

Notre opinion est que l'olivier, la mouche des olives et le parasite de cette mouche ont eu le même berceau. Le développement de ce complexe fait partie de l'harmonie qui caractérise les actes de la nature, comme on peut le constater dans les régions qui donnent l'image que devrait avoir l'association primitive *oleetum-europaeae*. Dans ces régions, la production de l'olivier est stable, on n'y voit pas

de catastrophes. L'homme, voulant tirer le plus grand profit possible de l'olivier, parce qu'il ne considérait que son intérêt momentané, a détruit les broussailles qu'il considérait inutiles et même nuisibles à l'olivier du fait qu'elles lui prenaient de la place et des matières nutritives. Mais ces broussailles servent de refuge à des insectes qui sont eux-mêmes parasités par les parasites de la mouche des olives.

Actuellement nous savons le rôle de l'*Inula viscosa* avec le *Myopites* dans la multiplication de l'*Eupelmus urozonus*. Or, il faut faire des recherches biologiques pour reconnaître les plantes spontanées qui donnent asile aux insectes parasités par les trois autres parasites de la mouche des olives.

En orientant nos efforts dans cette direction, nous avons la certitude de maîtriser la mouche des olives, alors que l'acclimatation, et à plus forte raison l'adaptation de nouveaux parasites de la mouche des olives, seraient invraisemblables et exigeraient en tout cas davantage de dépenses. Or, comme le cas se présente actuellement dans certains pays, les services administratifs dépensent de fortes sommes pour des produits insecticides, mais ils sont beaucoup plus parcimonieux quand il s'agit de frais d'études.

D'ailleurs, les vains efforts du professeur MARCHAL en vue d'acclimater à Menton l'*Opius concolor* de Tunisie et plus tard ceux du professeur SILVESTRI pour introduire en Italie et en Espagne le même braconide de Libye et pour adapter à la mouche des olives un grand nombre de parasites des espèces du genre *Olea* d'Afrique, nous montrent qu'il faut nous adresser aux chalcidiens indigènes ectoparasites du *Dacus oleae*, qui deviennent parfois automatiquement capables de limiter ses dégâts.

Il n'est pas nécessaire d'avoir des laboratoires somptueux, mais il est indispensable d'installer des laboratoires sur place pour faire des observations sur la biologie des parasites européens du *Dacus oleae* qui nous permettront de lutter efficacement contre la mouche des olives.

A plusieurs reprises, nous avons eu l'occasion de recommander de ne pas détruire les broussailles dans les régions d'olivaies, et même de planter l'*Inula viscosa* dans les pays où l'homme l'a fait disparaître. Nous avons aussi demandé de la planter dans les terrains qui ne peuvent pas être cultivés, dans les sentiers, et de former des haies d'*Inula*. Nous avons demandé que de jeunes chercheurs s'occupent de la biologie des parasites du *Dacus* dans les régions oléicoles.

Malheureusement à l'heure actuelle la méthode en faveur dans la lutte contre la mouche des olives est la méthode chimique par le parathion et autres esters phosphoriques. Tout dernièrement on croyait que l'efficacité d'un produit est d'autant plus grande que sa toxicité est plus forte, ce qui est encore la source de beaucoup d'ennuis.

D'autre part, on a préconisé de traiter l'olivier au moment propice pour lutter en même temps contre la teigne de l'olivier et la mouche

des olives. Nous pensons que si ce traitement peut donner de bons résultats pendant les premières années, il aura pour conséquence la destruction des parasites de la teigne de l'olivier et de ceux de la mouche des olives, de sorte qu'un traitement de quelques années risque d'amener un développement ultérieur des deux fléaux.

Heureusement, les oléiculteurs commencent à comprendre l'effet des parasites sur le *Dacus oleae*, ils le reconnaissent, ils ne veulent même pas asperger leurs arbres à l'appât de Berlese quand le parasitisme est trop élevé. Espérons qu'une fois instruits, ils pousseront les services administratifs à s'orienter vers la méthode de lutte biologique pour sauver leur richesse qui est aussi celle de la Nation.

Afin de porter un jugement sur ces opinions, il est indispensable que les personnes les mieux qualifiées se réunissent au mois d'octobre dans des pays comme l'île d'Eubée et la Crète orientale, où il y a des olivaies qui ressemblent le plus aux olivaies primitives.

SOMMAIRE

EDUARDO ZARCO SEGALERVA, p. 251.

Mémoires originaux

- W. RÜHM et C. CHARARAS : Description, biologie et histologie de quatre espèces nouvelles de Nématodes parasites de *Dryocoetes hectographus* REIT. (*Col. Scolytidae*), p. 253. — V. LABEYRIE : Remarques sur la mise au point d'un élevage semi-industriel de *Macrocentrus ancylivorus* ROH., p. 271. — C. BENASSY : Influence du facteur « exposition » sur la répartition des microhyménoptères parasites de Cochenilles-diaspines, p. 283.

Documentation

- Bibliographie über biologische Bekämpfung. II, p. 293. — Liste d'identification n° 2, p. 313.



EDUARDO ZARCO SEGALERVA

1908-1957

Le 23 juillet, la C.I.L.B. a eu la très grande douleur de perdre un de ses membres fondateurs les plus actifs, notre regretté collègue EDUARDO ZARCO SEGALERVA, secrétaire de l'Institut espagnol d'Entomologie et délégué du gouvernement espagnol à notre Commission.

EDUARDO ZARCO est né le 24 janvier 1908 à Madrid et, dès son enfance, il se passionne déjà pour l'entomologie. Il parcourt la campagne madrilène, les sierras avoisinantes où il capture de nombreux insectes et constitue rapidement une collection à laquelle il apporte le plus grand soin. Ce goût pour l'Entomologie fait rapidement place à une véritable vocation qui lui ouvre les portes de la Section d'Entomologie du Musée national des sciences naturelles de Madrid où il obtient, encore très jeune, un poste de préparateur. Il assurera cette nouvelle fonction avec le plus grand soin, bien qu'il soit obligé de poursuivre parallèlement ses

études à l'université de Madrid où il prépare une licence de biologie, bactériologie, géologie et cristallographie.

En 1941, le Conseil supérieur de la recherche scientifique crée l'*Institut espagnol d'entomologie* dont ZARCO est nommé secrétaire et on lui confie également la responsabilité des publications, notamment des revues *Eos* et *Graellsia* qui, sous son impulsion, acquièrent rapidement une renommée mondiale. A partir de cette époque, ZARCO se spécialise dans l'étude des insectes xylophages, *Cerambycidae* et *Scolytidae* en particulier. Il oriente ses travaux vers les problèmes d'entomologie forestière, si importants pour l'Espagne et il devient bientôt un des principaux entomologistes forestiers d'Europe.

En 1946, il poursuit des recherches dans tous les centres forestiers espagnols et crée une liaison étroite entre son service d'entomologie et les ingénieurs forestiers, en vue d'entreprendre la lutte contre les principaux ravageurs des forêts. Il comprend l'importance des problèmes de lutte biologique pour enrayer les invasions et, en 1951, il organise, dans une première campagne, l'utilisation des parasites entomophages contre les invasions de *Diprion pini* L. qui ravage les peuplements de Pin sylvestre dans la sierra d'Abarracin (Teruel) dans la Meseta espagnole.

En 1952, on crée au ministère de l'Agriculture un service des « Ravageurs forestiers » (*Servicio de plagas forestales*) et ZARCO est nommé chef de la section entomologique de ce nouvel Institut. La même année, il organise la première campagne de lutte par avion pour arrêter les invasions de chenilles forestières défeuillantes aux environs de Burgos et dans la Sierra de Guadarrama.

Jusqu'à sa mort, ZARCO se consacrera inlassablement à l'étude des problèmes d'entomologie forestière sur lesquels il publie de nombreux travaux.

* * *

En 1948, en tant que délégué du gouvernement espagnol avec le professeur CEBALLOS au Congrès international d'entomologie de Stockholm, EDUARDO ZARCO assiste à la première réunion de la C.I.L.B.

En 1951, il reçoit la délégation de la C.I.L.B. à Madrid et organise une série de manifestations afin de faire ressortir l'importance des problèmes de lutte biologique contre les ennemis des cultures.

Depuis cette époque, les rapports de ZARCO avec la C.I.L.B. deviennent de plus en plus étroits. Il assiste à toutes nos réunions. On le voit à Darmstadt (1955), à Antibes (1956), et il prépare la réunion de Madrid de 1957 lorsque la mort le surprend, par une crise cardiaque, en plein travail d'organisation.

ZARCO s'est non seulement attaché la sympathie de tous ses collègues espagnols, mais aussi de tous ses collègues étrangers qui ont pu apprécier son affabilité, sa gentillesse, sa compétence, son esprit d'organisation et sa grande efficacité. La C.I.L.B. n'oubliera jamais cet ami des premiers jours, des jours difficiles de sa création, elle adresse à l'Institut espagnol d'entomologie, ainsi qu'à Madame ZARCO, l'assurance de ses condoléances les plus vives et les plus attristées.

MÉMOIRES ORIGINAUX

DESCRIPTION, BIOLOGIE ET HISTOLOGIE DE QUATRE ESPÈCES NOUVELLES DE NÉMATODES PARASITES DE *DRYOCOETES HECTOGRAPHUS* REIT. (COL. SCOLYTIDAE)

par

W. RÜHM et C. CHARARAS

Introduction

Si l'on connaît déjà 7 espèces de Nématodes, commensales ou parasites de *Dryocoetes autographus* RATZ., et 5 espèces pour *Dryocoetes villosus* FABR. (W. RÜHM 1956, pp. 126/417), il est à souligner qu'aucun Nématode n'a été signalé jusqu'ici chez *Dryocoetes hectographus* REIT.

Cependant, lors de ses recherches sur la biologie et le parasitisme des *Scolytidae*, l'un de nous (C. CHARARAS) a eu l'occasion d'observer en Haute-Savoie (Salève; Morgins), la présence très fréquente de Nématodes sous les élytres, dans la cavité générale et dans le tube digestif de *Dryocoetes hectographus* REIT.

Le Dr RÜHM s'est chargé de la première partie consacrée à l'étude systématique et biologique de quatre nouvelles espèces de Nématodes, tandis que C. CHARARAS a réalisé, dans la seconde partie, l'étude biologique et histologique de *Dryocoetes hectographus* REIT. dans laquelle sont précisées les modifications provoquées par la présence de ces Nématodes.

I. EINIGE NEUE MIT *DRYOCOETES HECTOGRAPHUS* REIT. VERGESELLSCHAFTETE NEMATODENARTEN

VON W. RÜHM

Das Untersuchungsmaterial, das zur Beschreibung einiger neuer, ipidenspezifischer Nematodenarten führte, wurde mir freundlicherweise von Herrn Dr C. CHARARAS (Paris) überlassen. Neben in Formol fixierten Nematoden erhielt ich frische Mulmproben, Käferlarven und Käfer, um auch an Hand von Lebendmaterial die Nematoden untersuchen bzw. beschreiben zu können. Da das Untersuchungsmaterial zur Erfassung sämtlicher mit *Dryocoetes hectographus* REIT. vergesellschafteten Arten nicht ausreichte, konnten zunächst nur 4 Arten beschrieben werden. Auf die biologischen und ökologischen Besonderheiten der Nematodenfauna des *Dryocoetes hectographus* REITT. sowie ihre verwandtschaftlichen Beziehungen zu den Faunen der bereits untersuchten Dryocoetinen kann erst nach Bearbeitung der übrigen Nematodenarten eingegangen werden. Ausser *Parasitylenchus* (*Parasitylenchus*) *personi* n. sp., *Cryptaphelenchus hectographi* n. sp., *Panagrolaimus chararasi* n. sp. und *Parasitorhabditis hectographi* n.sp. fand ich bisher noch die Larvenformen einer *Aphelenchoides*-, einer *Ditylenchus*- und einer *Fuchsia*-Art an den Wirten bzw. im Mulm.

Familie : *Allantonematidae* (PEREIRA 1932, CHITWOOD et CHITWOOD 1937), RÜHM 1956.

Gattung : *Parasitylenchus* MICOLETZKY 1922 s. str.

Untergattung : *Parasitylenchus* RÜHM 1956.

Parasitylenchus (*Parasitylenchus*) *personi* n.sp. (Abb. 1, a-e)

Diese Art widme ich Herrn Prof. Dr. PESSON (Paris).

n = 5

Ap : (*)

W :

L :	0,874-0,889 mm	L :	0,399-0,445 mm
D :	0,072-0,076	D :	0,014-0,015 —
St :	0,014	St :	0,012-0,014 —
V-A :	0,045	K-P :	0,023-0,027 —
Schw :	0,025-0,026	Dr ₁ M :	0,006 —
		Dr ₂ M :	0,044-0,060 —
		V-A :	0,021-0,023 —
		Schw :	0,021-0,024 —
		a :	28,50-29,67
		c :	18,54-19,00
		V % :	71,54-89,44

(*) Die Abkürzungen sind der Arbeit : « Die Nematoden der Ipiden » v. W. RÜHM, Parasitologische Schriftenreihe, H.6, Fischer-Verlag Jena 1956, zu entnehmen.

MORPHOLOGIE : G : Die Kopflippen sind wie die der Genotype geformt. Der Ösophagus besitzt eine unregelmässige Form. Eine bulbosartige Anschwellung und ein Isthmus fehlen. Die Ösophagusdrüsen sind schwach entwickelt. Ampullenartige Erweiterungen an den Drüsenmündungen konnten nicht nachgewiesen werden. Die Mündung des Excretionsporus ist dem kranialen Ende stark genähert. Sie befindet sich meist auf der Höhe der in Stachelnähe befindlichen dorsalen Ösophagusdrüsenmündung. W : Die Basis der kurzen Stachelspitze ist etwas verstärkt. Das Stachellumen ist eng. Die Basalanschwellungen sind gerundet und klein. Sie sind nicht in die Länge gezogen. Auch weichen die Stachelenden basalwärts nicht auseinander. Der Abschnitt V-A und der Schwanz sind annähernd gleichlang. Der langsam sich verjüngende Schwanz ist am Ende gerundet. Er entspricht in seiner Form *Parasitylenchus* (*Parasityl.*) *cryphali* (FUCHS 1914, FILIPJEV 1934), RÜHM 1956. M : Der kleine Stachel erinnert wie der des *Parasitylenchus* (*Parasityl.*) *hylastis* (WUELKER 1923), FILIPJEV 1934 an ein Pseudostilet. Ein Stachellumen ist nicht zu erkennen. Die Basalanschwellungen fehlen. Die pelodere, ovale, glashelle Bursa tritt mässig hervor. Spicula und Gubernaculum zeigen gegenüber denen der freilebenden Männchen der übrigen *Parasitylenchus*-Arten keine wesentlichen morphologischen Unterschiede. Ap : Der relativ grosse Mundkegel ist etwas beweglich. Die häufig braungelben Adultparasiten sind wurst- bzw. wurmförmig. Ihr Körper ist bis zur Vulva annähernd gleichmässig verdickt. Besondere Anschwellungen oder Auftreibungen fehlen. Die Form des Hinterendes ist je nach Alter der Parasiten und Füllung ihres Körpers mit Embryonen variabel. Zuweilen ist es eingezogen und zeigt wellige Umrisse. Im allgemeinen ist das sich verjüngende Schwanzende gerundet und meist zu einer kleinen Papille ausgezogen.

BIOLOGIE UND ÖKOLOGIE : Der vivipare *Parasitylenchus pessonii* n. sp. lebt in der Leibeshöhle seines Wirtes. Sein Entwicklungszyklus entspricht dem der übrigen *Parasitylenchus*-Arten. Die untersuchten Käferpopulationen waren nur geringfügig infiziert. Dagegen war in den infizierten Käfern jeweils eine grössere Anzahl Adultparasiten, was in diesem Falle auf einen länger andauernden Kontakt des *Dryocoetes hectographus* REITT. mit den freilebenden Geschlechtstieren und auf das Fehlen eines geschlossenen Gangsystems (vgl. RÜHM 1956) zurückgeführt werden muss. Fundorte : Col de Morgins und L'Abergement (Haute-Savoie).

Familie : *Aphelenchidae* STEINER 1949.

Gattung : *Cryptaphelenchus* (FUCHS 1937), RÜHM 1956.

Cryptaphelenchus hectographi n. sp.

(Abb. 2, a-d)

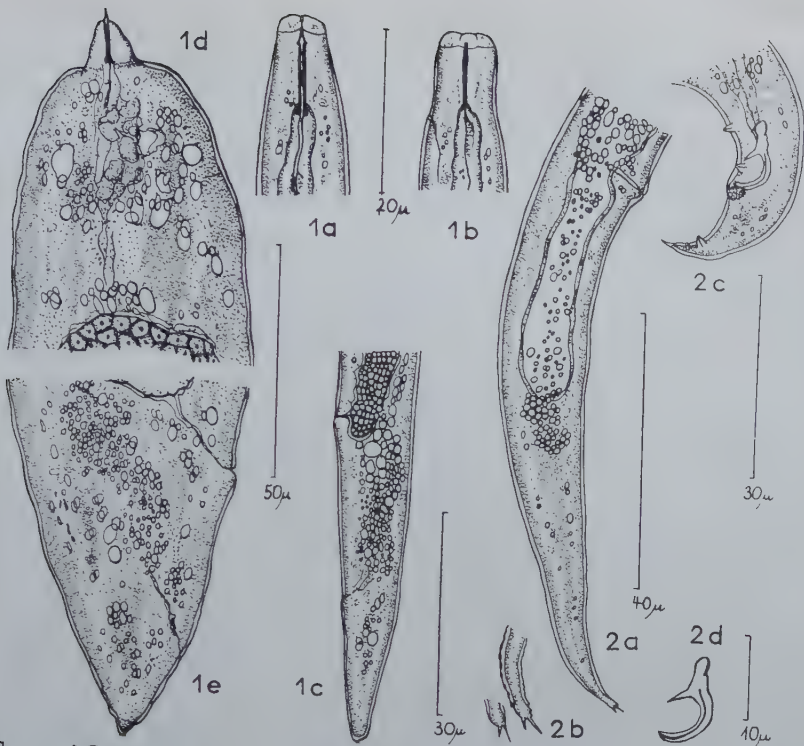
n = 5

W :		M :	
L :	0,285-0,308 mm	L :	0,180-0,240 mm
D :	0,014-0,017 —	D :	0,009-0,014 —
St :	0,009 —	St :	0,008-0,009 —
Ös :	0,030-0,033 —	Ös :	0,028-0,030 —
V-E :	0,060-0,075 —	Schw :	0,012-0,017 —
a :	18,64-20,56	Sp :	0,011-0,012 —
b :	9,25- 9,32	a :	17,78-20,00
c :	4,10- 4,59	b :	6-32- 8,00
V % :	75,61-78,95	c :	14,55-15,00

MORPHOLOGIE : G : Diese Art gehört in die *Macrogasteroides*-Gruppe (vgl. RÜHM 1956). Die Adulten unterscheiden sich morphologisch - abgesehen vom Weibchenschwanz - nur unwesentlich von der Genotype. W : Der Weibchenschwanz ist am Ende in 3 Spitzen geteilt, wobei die Länge und Anordnung der Spitzen geringfügig variieren kann. Kurz vor dem Schwanzende hat die Cuticula noch kleine, warzenähnliche Erhebungen aufzuweisen. Diese innerhalb der *Cryptaphelenchus*-Arten hier erstmals nachgewiesene Schwanzform, die bei den Phasmidia CHITWOOD et CHITWOOD 1933 in den mannigfaltigsten Gruppen (vgl. OSCHE 1955) vorwiegend im weiblichen Geschlecht, seltener bei den Männchen und Larvenformen — vgl. *Parasitorhabditis* (FUCHS 1937) CHITWOOD 1950 — vorkommt, wird von OSCHE (1955) als ein ursprüngliches Merkmal im Bauplan der Nematoden angesehen. Der genannte Autor bringt diese Schwanzform auch in Zusammenhang mit den Schwanzdrüsen und entwickelt eine Hypothese über die Geschichte dieser Schwanzstrukturen. M : Der Männchenschwanz trägt 2 präanale und 2 postanale Papillenpaare. Das 1^{te} Paar liegt subventral

Verzeichnis der Abbildungen.

- ABB. 1. — *Parasitylenchus (Parasitylenchus) pessoni* n. sp. Freilebende Geschlechtsiere : a) Kopf des Weibchens, ventral. b) Kopf des Männchens, lateral. c) Hinterende des Weibchens, lateral. Adultparasit : d) Vorderende. e) Hinterende.
- ABB. 2. — *Cryptaphelenchus hectographi* n. sp. a) Hinterende des Weibchens, lateral. b) Skizze des Weibchenschwanzes, verschiedene Formen des Schwanzendes. c) Männchenschwanz, lateral. d) Spiculum, lateral.
- ABB. 3. — *Panagrolaimus chararasi* n. sp. a) Kopf des Weibchens, ventral. b) Weibchenschwanz, lateral. c) Männchenschwanz, ventral. d) Männchenschwanz, lateral. e) Spiculum, lateral. f) Vorderende der Dauerlarve. g) Schwanz der Dauerlarve.



auf der Höhe der proximalen Spiculaenden. Das 2^{te} Paar befindet sich kurz vor dem Anus. Die beiden postanalen Papillenpaare sind dem Schwanzende genähert, wobei das letzte Paar etwas schwächer als die übrigen entwickelt ist. Die Spicula zeigen gegenüber den übrigen *Cryptaphelenchus*-Arten keine Besonderheiten.

BIOLOGIE UND ÖKOLOGIE : Die juvenilen Weibchen und die Larven des *Cryptaphelenchus hectographi* n. sp. werden von den Käfern vor allem in der Hautfalte zwischen Kopf und Thorax verschleppt. Fundorte : Col de Morgins und L'Abergement (Haute-Savoie).

Familie : *Cephalobidae* CHITWOOD et CHITWOOD 1934.

Gattung : *Panagrolaimus* FUCHS 1930.

Panagrolaimus chararasi n. sp.

(Abb. 3, a-g)

Diese Art widme ich Herrn Dr C. CHARARAS (Paris).

n = 5

W :

M :

L :	0,513-0,555 mm	L :	0,433-0,528 mm
D :	0,027-0,038 —	D :	0,024-0,032 —
Mu :	0,009-0,011 —	Mu :	0,009-0,011 —
Ös :	0,089-0,102 —	Ös :	0,092-0,099 —
V-A :	0,122-0,186 —	Sp :	0,018-0,023 —
Schw :	0,068-0,081 —	Gu :	0,009 —
a :	14,79-19,00	Schw :	0,054-0,075 —
b :	5,44- 5,80	a :	16,77-18,05
c :	6,85- 7,50	b :	4,73- 5,34
V % :	51,84-62,96	c :	7,04- 8,02

Dl :

L :	0,292-0,357 mm
D :	0,015-0,017 —
Mu :	0,006-0,009 —
Ös :	0,030-0,033 —
Schw :	0,051-0,058 —

MORPHOLOGIE : G : Die Cuticularisierung des Pro-, Meso- und Telostoms ist wie die des *Panagrolaimus verrucosus* FUCHS 1930 ausgebildet. Im Gegensatz zu der letztgenannten Art ist jedoch auf der dorsalen Übst nur ein kurzer, stabförmiger, kräftiger Zahn ausgebildet, der sich distal etwas abhebt. Die Bezahnung der subventralen Übst konnte noch nicht einwandfrei ermittelt werden. Vermutlich trägt jede Übst ein kleines, kaum sich abhebendes Zähnchen, wie es auch bei *P. verrucosus* FUCHS 1930, *P. moehni* RÜHM 1956 und anderen *Panagro-*

laimus-Arten vorkommt. W : Der schlanke, sich gleichmässig verjüngende Schwanz ist am Ende pfriemenförmig. M : Der schlanke Schwanz trägt eine mittellange, abgesetzte, pfriemenförmige Spitze. Wie bei allen *ipidens*spezifischen *Panagrolaimen* sind auch hier beim Männchenschwanz 6 Papillenpaare ausgebildet. Im Gegensatz zu den übrigen Arten befindet sich jedoch nur ein Paar präanal auf der Höhe der proximalen Spiculaenden. Dem adanal Papillenpaar folgen postanal 4 weitere Paare, von denen eines wiederum subdorsal gelegen ist. Bei *Panagrolaimus chararasi* n. sp. scheinen die Papillenpaare kaudalwärts verschoben zu sein. Eine derartige Verschiebung der Papillenpaare ist bei *Panagrolaimus moehni* RÜHM 1956, der *P. verrucosus* FUCHS 1930 verwandtschaftlich sehr nahesteht (vgl. RÜHM 1956) bereits angedeutet. Spicula und Gubernaculum zeigen keine wesentlichen morphologischen Unterschiede gegenüber den erwähnten Arten. Dl : Der Schwanz ist sehr schlank. Er ist am Ende mit einer Cuticularspitze versehen. Morphologische Unterschiede gegenüber den an *Dryocoetes*-Arten gebundenen Dauerlarven der *G. Panagrolaimus* FUCHS 1930 bestehen nicht.

BIOLOGIE UND ÖKOLOGIE : Die Dauerlarven des *Panagrolaimus chararasi* n. sp. befinden sich meist in kleinen Knäueln an den Ansatzstellen der Flügeldecken. Daneben wurden sie auch vereinzelt in den von Dauerlarven einer *Aphelenchoides*-Art gebildeten Säckchen an der Basis der Flügel nachgewiesen. Die Dauerlarven befinden sich am Wirt meist in Anabiose. Die untersuchten Käferpopulationen waren nahezu 100% infiziert. Fundorte : Col de Morgins und L'Abergement (Haute-Savoie).

Familie : *Rhabditidae* CHITWOOD & CHITWOOD 1937.

Gattung : *Parasitorhabditis* (FUCHS 1937) CHITWOOD 1950.

Autographi-Gruppe.

Die neu hinzukommende *Parasitorhabditis hectographi* n. sp. macht es notwendig, die mit den *Dryocoetes*-Arten vergesellschafteten Parasitorhabditiden auf Grund ihrer Morphologie zur *Autographi*-Gruppe zusammenzufassen. Diese Gruppe enthält neben der oben erwähnten, neuen Art noch *P. autographi* (FUCHS 1937) RÜHM 1956 und *P. villosi* RÜHM 1956.

Innerhalb der *Autographi*-Gruppe sind in der Reihenfolge *P. hectographi* n. sp., *P. autographi* (FUCHS 1937) RÜHM 1956 und *P. villosi* RÜHM 1956 folgende morphologische Abwandlungen zu erkennen :

1. Die Mundhöhle der Weibchen wird kürzer.
2. Die Zähnnchen des Metastoms werden von stäbchenförmigen zu warzenförmigen Gebilden.
3. Der Weibchenschwanz wird kürzer.

MORPHOLOGIE : G. : Die Pseudolippen sind klein, spitz oder gerundet. Die Cuticula ist schwach oder mässig strukturiert. Die Mundhöhle ist verhältnismässig lang und schmal. Dorsal sind 2 mehr oder minder lange stäbchenförmige oder warzenförmige Zähne ausgebildet, während subdorsal jeweils nur ein stäbchenförmiges bzw. warzenförmiges Zahnchen vorhanden ist. W : Der Weibchenschwanz ist mehr oder minder kurz. Er ist keilspitz. Er ist länger oder kürzer als der Abschnitt V-A. M : Die ovale Bursa ist mehr oder minder stark strukturiert. Die Analtuberkel sind schwach oder mässig entwickelt.

Parasitorhabditis hectographi n. sp.

(Abb. 4, a-g).

n = 5

W :

L :	0,779-0,782 mm
D :	0,033-0,047 —
Mu :	0,021-0,027 —
Ös :	0,150-0,171 —
V-A :	0,026-0,027 —
Schw :	0,029-0,032 —
a :	16,82-23,61
b :	4,57- 5,19
c :	24,83-27,33
V % :	79,08-92,52

M :

L :	0,665-0,783 mm
D :	0,032-0,042 —
Mu :	0,017-0,023 —
Ös :	0,137-0,165 —
Schw :	0,027-0,032 —
Sp :	0,032-0,035 —
Gu :	0,014-0,017 —
a :	18,73-21,11
b :	4,74- 4,87
c :	24,63-24,85

Edl : L :	0,578-0,650 mm
D :	0,023-0,026 —
Mu :	0,018 —
Ös :	0,045-0,053 —
Schw :	0,048-0,057 —

MORPHOLOGIE : G : Die kleinen Pseudolippen sind gerundet. Die Cuticula ist mässig strukturiert, Die Mundhöhle erreicht bei den Weibchen innerhalb der *Autographi*-Gruppe (s. o.) die grösste Länge. Sie ist schmal. Die Cuticularisierung ist mässig entwickelt. Dorsal sind 2 stäbchenförmige Zähne ausgebildet. Sie sind etwas grösser als die der *P. autographi* (FUCHS 1937) RÜHM 1956. Grösse und Form der Zähne entsprechen denen der *P. ateri* (FUCHS 1937) RÜHM 1956. Subventral ist jeweils ein schwächeres, jedoch gegenüber der dorsalen Übst grösseres Zahnchen vorhanden. W : Der Weibchenschwanz ist innerhalb der *Autographi*-Gruppe hier am längsten. Er ist im Durchschnitt kürzer als beispielsweise der von *P. ateri* (FUCHS 1937) RÜHM 1956. Er ist länger als der Abschnitt V-A.M. : Die ovale Bursa ist mässig strukturiert. Die Analtuberkel sind ebenfalls mässig entwickelt. Pst : 2--5-3. Spicula und Gubernaculum zeigen gegenüber den übrigen

Arten der *Autographi*-Gruppe keine wesentlichen morphologischen Unterschiede. Edl : Der spitzkonische Schwanz ist im allgemeinen länger als der Enddarmlarven der *P. autographi* (FUCHS 1937) RÜHM 1956.

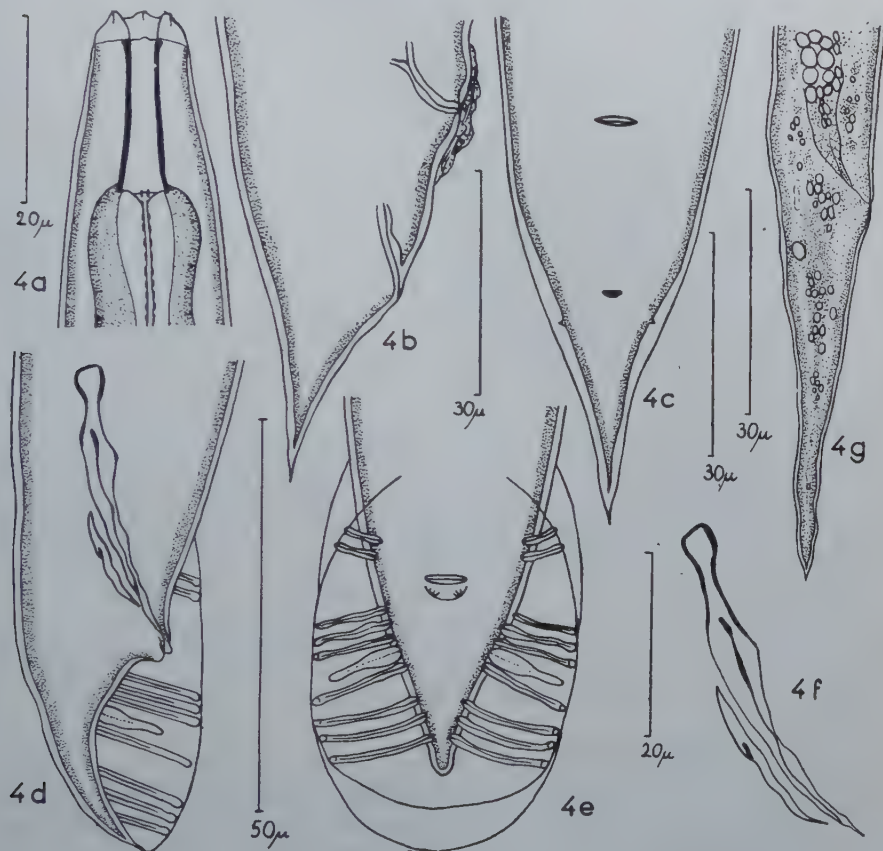


ABB. 4. — *Parasitorhabditis hectographi* n. sp. a) Kopf des Weibchens, ventral. b) Hinterende des Weibchens, lateral. c) Hinterende des Weibchens, ventral. d) Männchenschwanz, lateral. e) Männchenschwanz, ventral. f) Spiculum, Gubernaculum, lateral. g) Schwanz der Enddarmlarve.

BIOLOGIE UND ÖKOLOGIE : Die Larven der *Parasitorhabditis hectographi* n. sp. leben im Enddarm ihrer Wirte. Nach den bisherigen Ermittlungen scheinen die *hectographus*-Populationen durch die Enddarmlarven stark infiziert zu sein. Fundorte : Col de Morgins und L'Abergement (Haute-Savoie).

(Bundesanstalt für Forst- und Holzwirtschaft,
Reinbeck bei Hamburg).

II. BIOLOGIE ET HISTOLOGIE DE *DRYOCOETES HECTOGRAPHUS* REIT., ET INFLUENCE DES NÉMATODES DU TUBE DIGESTIF

PAR C. CHARARAS.

I. Aperçu sur la biologie de *Dryocoetes hectographus* REIT.

La présence de *Dryocoetes hectographus* REIT. en France a été signalée par BALACHOWSKY (1948) qui a reçu de J. CLERMONT deux exemplaires de *Dryocoetes hectographus* REIT. provenant de Béhérobie (Basses-Pyrénées) et qui a également reconnu cette même espèce dans la collection Planet où elle était confondue avec des séries de *Dryocoetes autographus* RATZ., recueillies à Sainte-Même (Savoie) et à Entre-Deux-Giers (Isère).

D'après BALACHOWSKY « il s'agit d'un des représentants les plus typiques de la grande sylvie boréale dont la majorité des éléments n'a pas pénétré en Europe occidentale. Comme tous les Scolytides de la taïga sibéro-scandinave, cette espèce n'était connue que du nord-est de l'Europe et de Sibérie ». La répartition géographique a été étudiée en détail par BALACHOWSKY; nous pensons utile de citer les nouvelles localisations de *Dryocoetes hectographus* REIT. en France et de compléter l'étude de sa biologie et de son parasitisme par des Nématodes, déterminés par mon collègue RÜHM.

2. Localités et préférendum.

Sur quinze stations visitées au cours de mes recherches en Haute-Savoie, je n'ai relevé la présence de *Dryocoetes hectographus* REIT. que sur le Salève (altitude 800 m), au Fer-à-Cheval de Sixt (altitude 1 100 m), à Morgins (1 450 m) et à l'Abergement.

C'est une espèce parasite spécifique de la famille des conifères et localisée de préférence sur *Picea excelsa* et occasionnellement sur *Abies* où je ne l'ai trouvé qu'une seule fois, à Morgins, sur un arbre de 40 ans.

Si des peuplements sains de *Picea excelsa* et d'*Abies* peuvent ne présenter aucune attaque par *Dryocoetes hectographus* REIT., des *Epicea* souffreteux ou dépérissants et les *Epicea* abattus sont fréquemment attaqués (Morgins et Abergement, Haute-Savoie).

Un déséquilibre physiologique de l'arbre, provoqué soit par un mauvais terrain, soit par mauvaise exposition de l'arbre aux vents froids, soit par un incendie, soit par une attaque par des espèces primaires, favorise l'attraction de *Dryocoetes hectographus* REIT.; ainsi, j'ai constaté à Morgins que des *Epicea* attaqués par *Ips typographus* L. et

par *Polygraphus polygraphus* L. hébergeaient également *Dryocoetes hectographus* REIT.

Dans des peuplements où coexistaient des arbres souffrants sur pied et des arbres abattus mais encore en sève, le pouvoir attractif des premiers à l'égard de *Dryocoetes hectographus* REIT. était incontestablement supérieur à celui des arbres couchés.

Enfin, les arbres coupés depuis si longtemps qu'ils ont perdu toutes leurs propriétés physiques et chimiques (sève) n'ont qu'un très faible pouvoir attractif pour *Dryocoetes hectographus* REIT.

Au contraire, *Dryocoetes autographus* RATZ. montre une nette préférence pour les arbres abattus et très humides.

Dryocoetes hectographus REIT. n'est pas une espèce spécifique d'une région de l'arbre, car je l'ai trouvé aussi bien dans le tronc (entre écorce et bois) que dans les branches, mais en général dans de grosses branches, et jamais dans les branches d'un diamètre inférieur à 1 cm.

Souvent les deux espèces *Dryocoetes hectographus* REIT. et *Dryocoetes autographus* RATZ. coexistent dans les mêmes branches; s'il s'agit de branches tombées, *Dryocoetes hectographus* REIT. se localise à la face supérieure, exposée à la lumière, tandis que *Dryocoetes autographus* RATZ. préfère la face inférieure en contact avec le sol.

Souvent les arbres affaiblis par une attaque d'*Ips typographus* L. à la base du tronc, hébergent dans leurs branches *Dryocoetes hectographus* REIT. en compagnie d'*Hylurgops glabratus* ZETTERSTETT et *Hylurgops palliatus* GYLLENHALL.

3. Biologie et parasitisme par des Nématodes.

La biologie de cette espèce a été précisée par SPESSIVTSEFF (1928) et STARK.

Rappelons que la nidification a lieu dans l'écorce épaisse du tronc et des branches et même dans les racines (STARK).

La galerie maternelle, du type longitudinal, est pourvue d'un vestibule irrégulier d'où partent 2 à 3 branches, larges de 4 à 6 mm sur 2 à 4 cm, qui marquent fortement le bois. Les encoches de ponte ne sont guère visibles, non plus que les galeries larvaires bourrées de sciure, courtes et irrégulières, qui s'enfoncent dans l'épaisseur de l'écorce sans laisser de trace sur le bois.

Le nombre des larves est d'ailleurs très variable selon le système de galeries étudiées; ainsi j'ai dénombré 7 larves sur une galerie de ponte de 38 mm, et 12 sur une galerie de 42 mm.

Dans un système de galeries de ponte à 3 branches, sur un total de 17 larves celles-ci se répartissent comme suit : 4 larves dans la 1^{re} branche, 6 larves dans la 2^e et 7 dans la 3^e. Sur un échantillon de bois de 32 cm de long et de 4 cm de diamètre, j'ai totalisé 43 larves pour un ensemble de 5 systèmes de galeries.

La population de *Dryocoetes hectographus* REIT. n'est pas très abondante et sa pullulation ne peut se comparer à celle d'*Ips typographus* L. ou de *Pityogenes chalcographus* L.

Les galeries larvaires augmentent progressivement de diamètre, depuis la galerie maternelle jusqu'à la « logette nymphale » où la larve se transforme en nymphe et demeure trois semaines environ à l'état nymphal.

Dès qu'ils ont pondu, les insectes adultes quittent le biotope, pour attaquer un nouvel hôte, comme le montre l'expérience suivante.

Placés dans un cristallisateur à côté de branches d'*Epicea* non attaquées et maintenus en étuve à la température de 21 °C sous une humidité de 86 %, des adultes de *Dryocoetes hectographus* REIT. ont commencé leur attaque au bout de 4 heures. Dans ce cas, j'ai observé un trou d'entrée de 3 mm de diamètre s'élargissant pour former le vestibule central. Après essaimage, les adultes peuvent rester abrités pendant une longue période dans des logettes profondément enfoncées dans l'écorce. L'espèce hiverne à l'état larvaire et à l'état imaginal, et les adultes en hibernation peuvent pratiquer des galeries irrégulières qui détruisent la forme du système primitif.

4. Expérience sur la présence des Nématodes.

Au cours de mes observations sur *Dryocoetes hectographus* REIT., j'ai constaté qu'une proportion importante des individus était parasitée par des Nématodes. Ceci m'a conduit à faire varier les conditions atmosphériques (température et humidité relative) pour vérifier si elles jouent un rôle en ce qui concerne la présence et l'action des Nématodes. Dans ce but, trois élevages ont été réalisés avec des branches d'*Epicea* maintenues dans les conditions suivantes :

- Lot A : Température 21 °C humidité relative 90 %;
- Lot B : Température 32 °C humidité relative 70 %;
- Lot C : Température 5 °C humidité relative 65 %.

Du 15 octobre au 26 novembre, j'ai recueilli chaque jour et dans chaque lot, les insectes morts, pour vérifier, par dissection, la présence des Nématodes et leur localisation (cavité générale, tube digestif ou ovaires).

Durant toute cette expérience, et sur l'ensemble des trois élevages, 18 insectes morts ont été ainsi disséqués, contre 50 insectes vivants choisis au hasard.

Le tableau (p. 265) montre, d'une part, le nombre d'insectes disséqués et la localisation des Nématodes pour chacun d'eux; d'autre part, le pourcentage d'insectes morts et vivants, parasités par des Nématodes.

TABLEAU
MONTRANT LE POURCENTAGE
DU PARASITISME
ET LA LOCALISATION
DES NÉMATODES.

	A				B				C			
	T 21 °C				T 32 °C				T 5 °C			
	H.R. 90 %				H.R. 70 %				H.R. 65 %			
	MORTS		VI-VANTS		MORTS		VI-VANTS		MORTS		VI-VANTS	
	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%
Nombre d'insectes non parasités	1	11,1	15	37,5	1	12,5	25	62,5	1	25	30	75
Nombre d'insectes parasités..	8	88,9	25	62,5	7	87,5	15	37,5	3	75	10	25
Dans la cavité générale seule.	0	0	12	48	0	0	5	33,3	0	0	6	60
Dans le tube digestif seul.	4	50	9	36	5	71,4	7	46,6	3	100	2	20
Dans la cavité générale + tube digestif	4	50	4	16	2	28,5	3	20	0	0	2	20

L'étude statistique des insectes parasités par des Nématodes mériterait d'être basée sur l'examen d'un grand nombre d'insectes; malheureusement, *Dryocoetes hectographus* REIT. est beaucoup moins abondant que certains autres *Scolytidae*, comme *Ips* ou *Pityogenes*.

Nos indications intéressent la présence des Nématodes et leur localisation, soit dans le tube digestif, soit dans la cavité générale, soit dans la cavité générale + le tube digestif.

D'après la description faite par le docteur RÜHM, ci-dessus, sur les quatre espèces décrites, l'une est parasite du tube digestif (*Parasitorhabditis hectographi* n. sp.) et une autre de la cavité générale (*Parasitylenchus pessoni* n. sp.); les deux autres espèces de Nématodes ne sont pas prises en considération dans les tableaux car ce sont des commensales externes fixées au tégument, notamment aux points d'attache des élytres.

Nous pouvons résumer comme suit les résultats constatés dans le tableau précédent :

1° Chez les insectes morts, le pourcentage des insectes portant des Nématodes dans la cavité générale seule, est nul.

2° Chez les insectes morts, la présence des Nématodes dans le tube digestif est constante, et atteint un taux toujours plus élevé que chez les insectes vivants.

Nous pensons donc que seuls les Nématodes du tube digestif (*Parasitorhabditis hectographi*) peuvent provoquer une mortalité chez les insectes.

D'ailleurs les coupes histologiques montrent nettement des modifications de l'épithélium intestinal comme nous le précisons plus loin.

3° La proportion d'insectes hébergeant simultanément le parasite intestinal et le parasite de la cavité générale, se présente à peu près constante chez les insectes vivants, dans les 3 conditions expérimentales retenues (séries A, B, C).

4° L'influence des conditions de température et d'humidité sur le développement du parasitisme ou sur sa morbidité peut être mise en évidence par l'analyse statistique.

Parmi les insectes demeurés vivants, le pourcentage d'individus parasités est le plus élevé (62,5 %) dans les conditions A ($t = 21\text{ }^{\circ}\text{C}$ et $\text{HR} = 90\text{ }\%$); dans les conditions B ($t = 32\text{ }^{\circ}\text{C}$, $\text{HR} = 70\text{ }\%$), le pourcentage d'individus parasités (37,5 %) est significativement plus faible que celui constaté dans les conditions A ($\chi^2 = 5$; $v = 1$; $P = 0,03$); dans les conditions C ($t = 5\text{ }^{\circ}\text{C}$, $\text{HR} = 65\text{ }\%$), le pourcentage d'individus parasités (25 %) est encore plus faible et la différence existant avec le pourcentage constaté en A est hautement significative ($\chi^2 = 11,4$; $v = 1$; $P < 0,002$). Les différences existant entre les pourcentages d'insectes parasités des lots B et C ne sont pas significatives ($\chi^2 = 1,45$; $P = 0,24$) (*).

On peut conclure que le parasitisme est favorisé par des températures moyennes et des HR très élevées, tandis qu'il est atténué par des températures extrêmes et des humidités relatives plus faibles.

On peut donc supposer comme hypothèse de travail que l'aptitude à héberger des parasites est plus grande chez les insectes vivant dans les arbres sur pied que chez les individus qui s'attaquent aux bois abattus.

5. Étude histologique.

Comme chez tous les *Scolytidae* déjà étudiés, le tube digestif de *Dryocoetes hectographus* REIT., formant dans la cavité générale du corps une boucle qui intéresse surtout l'intestin moyen, comprend d'abord un œsophage tubulaire et grêle, un jabot et un proventricule (ou gésier) de structure chitineuse très complexe.

(*) Les calculs statistiques ont été réalisés par M. G. REMAUDIÈRE; je le prie de trouver ici tous mes remerciements pour sa contribution à cette étude.

FIG. 1. — Coupe transversale de l'intestin moyen de *Dryocoetes hectographus* REIT., région antérieure aux cryptes intestinales. Noter la présence de *Parasitorhabditis hectographi* n. sp., dans la lumière du tube digestif. Ep, épithélium; Mu, musculature; Ne, Nématodes.

FIG. 2. — Coupe transversale de l'intestin postérieur de *Dryocoetes hectographus* REIT., niveau antérieur au cryptosolénisme. Noter l'abondance des Nématodes (Ne) dans la cavité intestinale et leur absence dans les tubes de Malpighi (Tm).

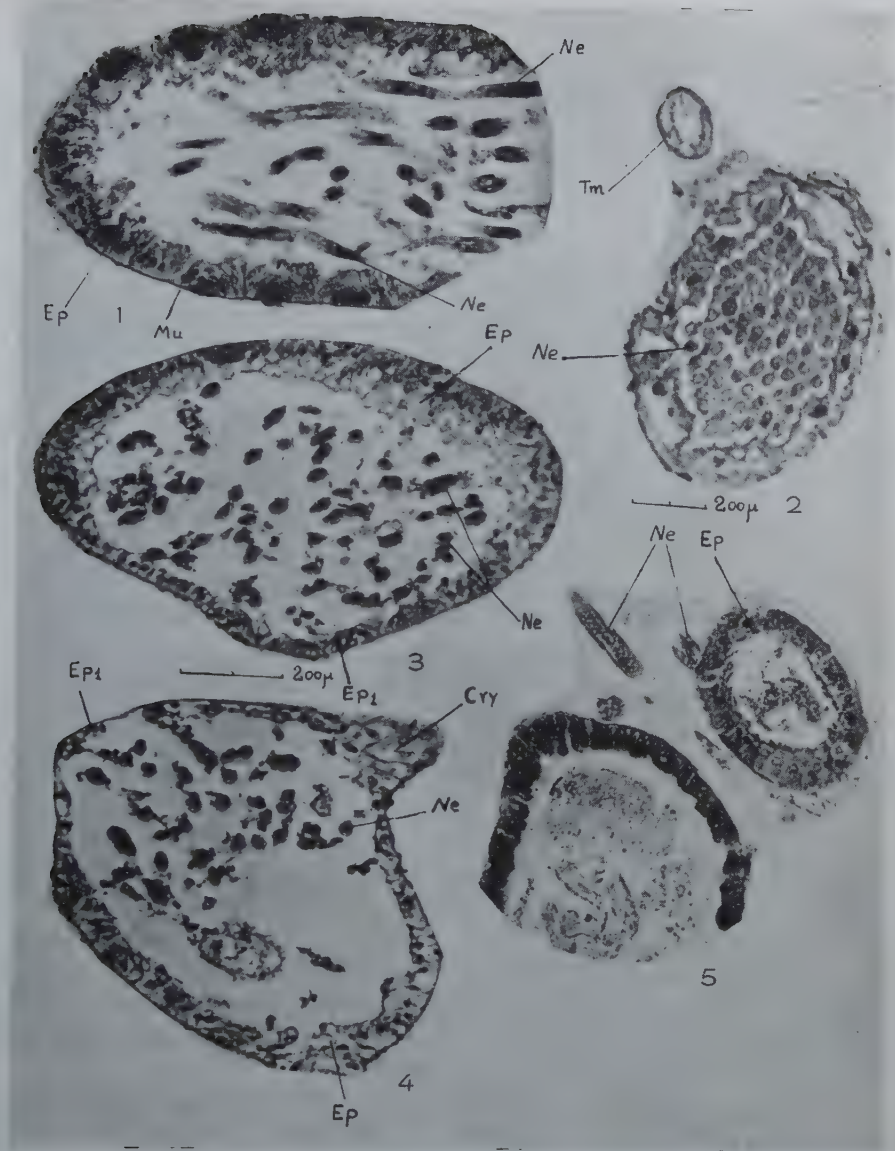


FIG. 3. — Coupe transversale de l'intestin moyen de *Dryocoetes hectographus* REIT., niveau antérieur aux cryptes. Noter la présence des Nématodes dans la cavité intestinale et l'amincissement de l'épithélium (Ep), qui prend un aspect vacuolaire.

FIG. 4. — Coupe transversale de l'intestin moyen de *Dryocoetes hectographus* REIT., niveau des cryptes. Noter la présence dans la lumière du tube digestif des Nématodes provoquant un amincissement de l'épithélium (Ep_1).

FIG. 5. — Coupe transversale de deux régions de l'intestin moyen de *Dryocoetes hectographus*. Noter la présence de Nématodes (Ne) dans la cavité générale et en contact avec l'intestin moyen.

Le proventricule communique avec l'intestin moyen par la valvule cardiaque en contact étroit avec la poche gastrique. Cette dernière, plus volumineuse que le reste de l'intestin moyen, présente, sur coupe histologique, un épithélium épais et homogène à noyaux disposés sur toute sa périphérie et à cytoplasme foncé.

Au delà de la poche gastrique, l'intestin moyen prend un aspect tubulaire, de diamètre relativement uniforme jusqu'à la valvule pylorique, où l'on observe un léger renflement.

L'intestin moyen porte dans sa région médiane 14 paires de cryptes courtes disposées latéralement en 2 rangs et 6 cryptes longues formant couronne un peu en avant des cryptes courtes. Ces cryptes participent sans doute au processus sécrétoire ou digestif, ou au processus de rénovation épithéliale, mais ceci n'a pu être précisé jusqu'alors.

Sur préparation *in toto* les cryptes longues apparaissent plus claires et les cryptes courtes plus opaques.

Histologiquement, dans la région des cryptes, l'intestin moyen garde sa structure caractérisée par un épithélium épais, un cytoplasme éosinophile homogène avec des noyaux disposés sur la périphérie, et une bordure en brosse bien apparente.

Chez les insectes parasités par des Nématodes, ces derniers visibles par transparence occupent la lumière du tube digestif, lequel est alors d'une extrême fragilité à la dissection. C'est dans l'intestin moyen et l'intestin postérieur que se localisent le plus souvent les Nématodes parasites du tube digestif (*Parasitorhabditis hectographi* n. sp.).

Ils y provoquent une double modification histologique : transformation du cytoplasme qui devient mince et vacuolaire et disparition de la bordure en brosse.

En ce qui concerne l'action des Nématodes, il convient de signaler que les tubes de Malpighi dans leur portion cryptosolénisée ne présentent aucune modification résultant de la présence de ces parasites intestinaux. Nous n'avons par ailleurs jamais observé les mêmes espèces de Nématodes dans les gonades de cet insecte.

Les Nématodes du tube digestif (*Parasitorhabditis hectographi* n. sp.) semblent bien se comporter comme de vrais parasites, en raison des lésions histologiques qu'ils provoquent.

J'ai constaté par ailleurs, que ces Nématodes prélevés vivants dans, le tube digestif d'insectes parasités ne peuvent survivre dans un liquide physiologique :

Eau distillée + NaCl à 3 %.....	20 cm ³
Solution de glucose à 2 %	5 cm ³

Les Nématodes placés directement dans ce sérum sont morts au bout de 12 heures, alors que d'autres Nématodes ont vécu 4 jours à

l'intérieur du tube digestif disséqué et placé également dans le même sérum. Dans ce dernier cas, quelques Nématodes qui avaient perforé le tube digestif et étaient sortis de l'intestin mais restés dans le sérum, sont morts au bout de 10 heures.

ZUSAMMENFASSUNG

In der vorliegenden Arbeit werden die Biologie der in Haute-Savoie gefundenen *Dryocoetes hectographus* REIT. und die Nematoden, die in der Leibeshöhle und im Verdauungs-Apparat dieses Insektes (*Scolytidae*) leben, behandelt.

Es handelt sich um vier neue Nematoden-Arten, die dort häufiger vorkommen; ihre Systematik wird ausführlich untersucht.

Diese Arten kommen bei *Dryocoetes hectographus* REIT. unter verschiedenen Temperatur und Feuchtigkeits-Bedingungen vor; gross ist in jedem Falle die relative Zahl der Nematoden im Verdauungs-Apparat bei den toten Insekten. Histologisch wurde weiter die Wirkung dieser Schmarotzer studiert, die im Darmtraktus grosse Veränderungen verursachen.

BIBLIOGRAPHIE

- BALACHOWSKY, A. — 1948. Sur la présence en France de *Dryocoetes hectographus* REITTER (Col. Scolytoidea). — *Rev. Path. vég. Ent. agr. Fr.*, **27**, 167-171.
- BALACHOWSKY, A. — 1949. Coléoptères Scolytidae. — *Faune de France*, **50**, 320 p., 345 fig. P. Lechevalier, Paris.
- CHAMBERLIN, W. J. — 1939. The bark and timber beetles of N. America and N. Mexico, Taxonomy, Biology and control of 575 species belonging to 72 genus of superfamily Scolytoidea. — *Oreg. Sc. Coop. Ass.* 1 vol., 513 p., 5 pl. 321 fig., Corvallis.
- ESCHERICH, K. — 1923. Die Forstinsekten Mitteleuropas. Vol. II, 663 p., 335 fig., P. Parey Édit., Berlin.
- NÜSSLIN, O. — 1922. Forstinsektenkunde; 568 p., 457 fig. P. Parey Édit., Berlin.
- OSCHE, G. — 1955. Der dreihöckerige Schwauz, ein ursprüngliches Merkmal im Bauplan der Nematoden. — *Zool. Anz.*, **154**, H.5/6.
- RÜHM, W. — 1956. Die Nematoden der Ipiden. 1 vol., 437 p., 145 fig., H.6. — Fischer-Verlag, Iena.

(Laboratoire de Zoologie de l'Institut national agronomique, Paris).

REMARQUES SUR LA MISE AU POINT
D'UN ÉLEVAGE SEMI-INDUSTRIEL
DE *MACROCENTRUS ANCYLIVORUS* ROH.

PAR

V. LABEYRIE.

Macrocentrus ancylivorus ROH. (*Hym. Braconidae*), parasite indigène d'*Ancylis comptana* FROEL. dans les régions atlantiques des U.S.A. s'est adapté à *Grapholita molesta* BUSCK. depuis 1928 (DANIEL, 1930) et est devenu ainsi le principal parasite américain de la Tordeuse du Pêcher. La multiplication artificielle a été entreprise aux U.S.A. en vue de lâchers massifs dans les vergers de Pêchers. Parallèlement, son utilisation a été tentée contre *Etiella zinckenella* TREISH. à Porto Rico et en Californie (BARTLETT, 1938), et contre *Laspeyresia nigricana* STEPH. en Californie.

La mise au point de techniques d'élevage a été effectuée successivement à partir de *A. comptana* et de *G. molesta* et enfin en 1943 avec *Gnorimoschema operculella* ZELL. (FLANDERS, 1943).

Le processus préconisé par FINNEY, FLANDERS et SMITH (1947), a été repris dans de nombreux pays, en particulier en Argentine par PASTRANA (PASTRANA, GAHAN, 1947) et au Canada par VAN STEENBURGH (1930); il a servi de base à la technique que nous avons utilisée, et mise progressivement au point depuis 1954 (*).

Nos élevages ne devant nécessiter qu'un personnel très restreint, l'augmentation du taux de multiplication des *Macrocentrus* et des *Gnorimoschema* est devenue indispensable.

I. Précisions sur la biologie de *Gnorimoschema operculella*.

a) FÉCONDITÉ.

Dans ses recommandations sur les principes devant présider à l'utilisation de méthodes de lutte biologique, SILVESTRI insiste sur la nécessité absolue d'avoir une connaissance approfondie de la biologie de l'hôte. Or, si *M. ancylivorus* a fait l'objet d'études très poussées, il n'en est pas de même de *G. operculella* où en particulier l'influence de l'alimentation des adultes sur la fécondité n'avait pas été examinée.

(*) Nous remercions très vivement M. le professeur GHESQUIÈRE pour nous avoir fourni la souche de départ de nos élevages et nous avoir fait part des observations qu'il avait pu effectuer au cours de l'élevage de cet insecte.

Lorsque les adultes ne sont pas alimentés, PICARD (1913) a observé une ponte maximum de 78 œufs; KOIZUMI (1955) recherchant la température optima permettant la meilleure fécondité a obtenu une moyenne de 84 œufs à 27 °C.

En opérant à cette même température et à 70 % d'humidité relative, nous avons obtenu une moyenne de 244 œufs avec alimentation en eau miellée et, pour quelques femelles, les pontes dépassaient 300 œufs, le maximum étant de 336 œufs (LABEYRIE, sous presse). Sans alimentation, 75 % des œufs sont pondus dans les 48 heures suivant la sortie des adultes; lorsqu'il y a alimentation en eau glucosée, le même pourcentage est obtenu en 4 jours seulement.

De plus, la fécondité est indépendante de l'éclairement, ce facteur n'intervenant que dans la position des œufs.

b) MORTALITÉ AUX BASSES TEMPÉRATURES.

Un autre point très important à préciser était la possibilité de conservation de l'hôte aux basses températures.

La mortalité des œufs à 27 °C avec un déficit de saturation de 8 mm (*) est normalement inférieure à 10 %. Les œufs conservés, après 24 heures d'incubation à 27 °C, pendant 25 jours à + 7 °C et ensuite portés à nouveau à 27 °C présentent une mortalité de 38 % lorsque le déficit de saturation à + 7 °C était de 5 mm, et une mortalité de 54 % lorsqu'il était de 6 mm.

A 27 °C pour un déficit de saturation de 8 mm, la longévité des adultes sans alimentation est de 6 jours pour les femelles et de 5 jours pour les mâles.

Au bout de 19 jours à + 7 °C, la mortalité des adultes est la suivante :

66 %	avec un déficit de saturation de 6 mm	
60 %	—	de 5 mm
24 %	—	de 2,8 mm
12 %	—	de 0,6 mm

Cette influence du déficit de saturation sur la survie des adultes est à rapprocher de celle observée par ULLYETT (1936) sur *Microplecton fuscipennis* ZELL.

Portés à 27 °C après le séjour à + 7 °C, les adultes ont tous présenté une fécondité normale. KOIZUMI a récemment trouvé que la mortalité des œufs était de 53,6 % à + 10 °C et de 44,7 % à 12 °C, la durée moyenne d'incubation des œufs étant respectivement de 44 et 32 jours. Ces pourcentages de mortalité ne sauraient être comparés aux nôtres, l'incubation dans nos expériences s'étant achevée à 27 °C.

(*) La notion de déficit de saturation permettant une comparaison des hygrométries plus facile à des températures différentes a été préférée à celle d'humidité relative.

KOIZUMI trouve pour 12 °C et 15 °C une longévité moyenne des femelles respectivement de 29 et 37 jours. 15 °C apparaît donc comme une température voisine de celle où la longévité des femelles est la plus grande.

c) MALADIES.

En plus des épidémies dues à *Serratia marcescens* BIZIO (STEINHAUS, 1949) provoquant une coloration rouge caractéristique des chenilles atteintes, et des épizooties particulièrement importantes dues à un *Nosema*, nous avons observé fréquemment dans nos élevages des Insectes atteints de polyédrie (*).

Les adultes semblent présenter dans ce cas des déformations alaires assez constantes. L'apparition de la polyédrie a presque toujours été consécutive à une très forte densité larvaire dans les cages d'élevage, provoquant une forte teneur en vapeur d'eau, en gaz carbonique et en ammoniac.

Lorsque la polyédrose et la nosémose n'étaient pas fatales à l'insecte, elles se traduisaient toujours par une diminution considérable de la fécondité, sans que cela soit suivi, dans les cas de nosémose légère, d'un abaissement de la longévité.

2. Précisions sur la biologie de *Macrocentrus ancylivorus*.

La biologie de ce *Braconidae* polyembryonique a fait l'objet d'études très poussées résumées dans la notice de FINNEY, FLANDERS et SMITH publiée en 1942. Depuis, BARTLETT (1953), PIELOU et GLASSER (1954) ont précisé certains aspects de la biologie des adultes.

Nous n'indiquerons que les observations nouvelles que nous avons pu effectuer.

a) CONSERVATION DES COCONS.

La mortalité des adultes est très élevée pendant le transport dès que celui-ci excède 24 heures (ALLEN, 1931); la conservation des cocons, et particulièrement les possibilités de stockages, sont donc liées au taux de mortalité observé sur cocons aux basses températures.

	Larves dernier stade	Nymphes aux yeux non pigmentés	Nymphes aux yeux pigmentés
7 °C; déficit 5 mm..	76 %	100 %	98 %
7 °C; déficit 2,8 mm	74 %	»	»
27 °C; déficit 5,5 mm	17 %	8 %	6 %

(*) Nous remercions M. VAGO, chargé du Laboratoire de Pathologie des invertébrés à Alès, pour la mise en évidence de cette polyédrie.

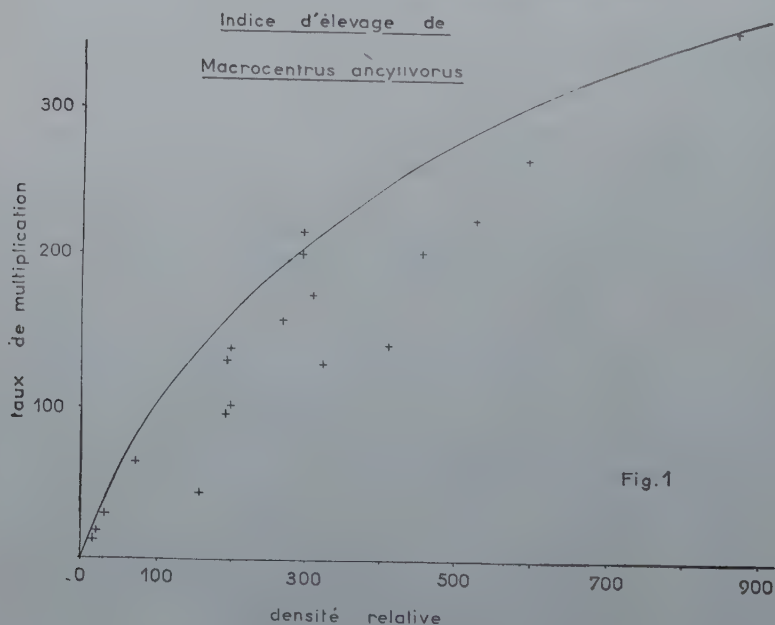
Après un séjour de 33 jours à $+ 7^{\circ}\text{C}$, la mortalité observée dépend du stade de l'Insecte dans le cocon, comme il apparaît dans le tableau précédent, où les pourcentages de mortalité sont indiqués.

Les cocons contenant des larves ont achevé leur évolution à 27°C , la fécondité des femelles et le rapport sexuel de la descendance n'ont pas été affectés.

b) INDICE D'ÉLEVAGE.

Les femelles de *M. ancyilivorus* ne sont pas susceptibles de discerner les chenilles déjà parasitées. DANIEL (1932) signale jusqu'à 30 œufs pondus dans une jeune chenille. Le nombre de descendants dépend donc du nombre de chenilles susceptibles d'être parasitées par une femelle de *Macrocentrus* d'où l'utilité d'examiner l'évolution du taux de multiplication en fonction de la « densité relative ».

Le nombre d'hôtes existant au moment de l'introduction des femelles de parasites est incontrôlable dans les élevages; puisqu'un seul individu de *Macrocentrus* évolue dans une chenille, la meilleure évaluation possible du nombre de chenilles dans la cage, nous a donc semblé être le dénombrement de tous les insectes recueillis (indépendamment de l'espèce et du stade) au moment du tamisage. La densité relative (hôte-parasite) est alors représentée par le rapport entre les femelles de *Macrocentrus* utilisées et les insectes dénombrés au tamisage; c'est-à-dire le nombre d'hôtes pour une femelle. Le taux de multiplication est le rapport entre les *Macrocentrus* dénombrés au tamisage (cocons et larves) et les femelles de *Macrocentrus* utilisées.



Sans pouvoir prétendre établir une liaison mathématique simple entre les deux facteurs mis en relation, par suite de l'interférence de nombreux autres éléments, il apparaît nettement que le taux de multiplication est directement lié à la densité relative (*voir graphique fig. 1*) pour des élevages conduits dans des enceintes de volumes identiques.

La position des points, indiquant la valeur des taux de multiplication les plus élevés pour des densités déterminées, permet de tracer une courbe régulière. Le taux de multiplication peut ainsi être utilisé comme facteur témoin de la convenance de l'ensemble des conditions d'élevage. C'est pourquoi nous pouvons considérer la relation obtenue comme un « indice d'élevage ».

En affectant la valeur 100 à l'indice d'élevage indiqué par la courbe pour une densité relative donnée, on obtient pour les points situés en dessous de la courbe des valeurs inférieures à 100. L'examen de ces valeurs permet de déterminer pour une densité relative donnée si les conditions d'élevage sont adéquates. Plus les conditions d'élevage sont défavorables, plus la valeur de l'indice est faible. L'utilisation de l'indice d'élevage peut permettre d'évaluer l'importance relative des facteurs les plus divers sur l'élevage du parasite. Ainsi des précisions pourraient être obtenues sur l'action d'une humidité relative insuffisante pendant la période de ponte des femelles de *Macrocentrus*, mise en évidence par FINNEY, MARTIN et FLANDERS (1945), ou sur celle due à une pénétration trop profonde liée à l'âge trop avancé des Chenilles ou à la qualité des Pommes de terre (MARTIN, 1946).

L'augmentation du taux de multiplication étant inférieure à l'augmentation du nombre d'hôtes par femelle, il y a parallèlement une diminution de la proportion de population parasitée. L'augmentation du taux de multiplication est accompagnée d'une diminution de taux de parasitisme.

Le taux de multiplication moyen obtenu dans nos élevages massifs, a été de 76 descendants par femelle introduite (*); FLANDERS (1954) indique un taux moyen de 30 et PASTRANA (1947) n'a jamais dépassé 12. Quoique nous ayons obtenu un taux de 355 dans l'une de nos cages, il ne semble pas que, même dans ce cas, le contenu total des tubes ovariens soit utilisé puisque FINK (1926) indique qu'ils renferment de 384 à 768 œufs.

c) RAPPORT SEXUEL.

Les facteurs intervenant dans la fécondation des femelles ont été étudiés par de nombreux auteurs (FLANDERS, 1945, MARTIN, FINNEY, 1946). Toutefois nous avons constaté que même en opérant dans les conditions considérées comme optima par ces auteurs le rapport sexuel pouvait rester très bas.

(*) L'indice d'élevage variant suivant les cas de 30 à 100.

En particulier lorsque les traces d'hypochlorite imprègnent les cocons, les femelles vierges refusent obstinément les mâles. Cette observation confirme l'importance, notée par FLANDERS (1944), des facteurs olfactifs dans la reproduction des Hyménoptères parasites.

Lorsqu'une légère épidémie due au *Nosema* est observée, il arrive fréquemment que la fécondité et la longévité des femelles de *Macrocentrus* ne soient pas altérées; par contre le rapport sexuel de la descendance tombe à 10 mâles pour une femelle. Ceci semble dû à un affaiblissement des mâles vraisemblablement accompagné de stérilité. Le rapport sexuel tend à redevenir normal après 3 générations lorsque l'on sélectionne les *Macrocentrus*.

3. Technique d'élevage.

Notre technique d'élevage, dont les détails diffèrent peu dans l'ensemble de ceux indiqués par les auteurs américains, tient compte de la nécessité impérieuse de lutter contre les épidémies.

Alors qu'à Riverside, les Américains laissaient les Chenilles de Teigne passer d'une clayette à l'autre, nous nous sommes efforcés d'isoler chaque élément d'élevage. Ainsi l'élimination de tout élément contenant des Insectes présentant des symptômes pathologiques est facilement réalisable. De plus, au lieu de disposer tous les éléments dans une seule grande salle d'élevage, l'emploi de box restreints, utilisés successivement, permet une désinfection périodique et totale.

Enfin le choix des matériaux a, lui aussi, été guidé essentiellement par la recherche d'une désinfection totale. Dans ce but, nous avons remplacé le bois blanc naturellement poreux et difficilement stérilisable par des résines de polyester thermostables qui ont en plus l'avantage d'être lisses, ce qui diminue les possibilités de formation de cocons dans des positions aberrantes.

Les quatre principes suivants guident donc l'élevage préconisé :

a) Séparation absolue des éléments d'élevage en groupes ne comprenant que des insectes d'une période déterminée et autonomie de chaque élément d'élevage à l'intérieur de chaque groupe;

b) Désinfection périodique totale par isolement complet des box d'élevage autonomes, rendue possible par la rotation dans leur utilisation;

c) Division du cycle de l'Insecte en différentes périodes séparées par des désinfections;

d) Disposition des locaux permettant la séparation absolue entre le matériel souillé et le matériel dont la stérilisation a été rendue possible par le choix de matériaux appropriés.

Les modifications de détail résultent des observations biologiques déjà mentionnées et de la volonté de simplifier les opérations.

Seules les modifications à la technique américaine sont indiquées, le reste des opérations correspondant aux indications contenues dans *Hilgardia* (FINNEY, FLANDERS, SMITH, 1947).

1° Pondoir.

Pour éviter les manipulations d'adultes de *G. operculella*, les chrysalides, dès le séchage, sont introduites dans des boîtes en polystyrène ou en chlorure de polyvinyle transparent, fixées par des glissières à ressort à la partie inférieure du pondoir (fig. 2). L'alimentation des adultes est assurée par des boîtes identiques et dans les mêmes positions, contenant une éponge de fibre végétale taillée aux dimensions de la boîte et saturée d'eau sucrée, additionnée de « Nosemack » (GONTARSKI, 1954) à raison d'un comprimé par litre d'eau.

Les toiles de ponte sont changées quotidiennement, sans avoir à anesthésier les Teignes, par fixation sur un cadre coulissant dans des glissières aménagées à la partie supérieure du pondoir (fig. 3). Le pondoir lui-même est en chlorure de polyvinyle; il peut y avoir intérêt à utiliser une qualité transparente pour mieux contrôler la propreté. La surface de la toile de ponte correspond à la surface intérieure des cages d'élevage.

Le pondoir est maintenu à l'obscurité pour obtenir une répartition homogène des œufs. Il est utilisé à 27 °C et 70 % H.R. tant que la densité d'adultes est suffisante; passée cette période, les survivants sont éliminés après anesthésie.

Les toiles de ponte sont désinfectées suivant la technique indiquée par ALLEN et BRUNSON (1947).

2° Cages.

Les cages sont en trois parties amovibles, toutes trois en résine de polyester stratifiée ou éventuellement en chlorure de polyvinyle transparent (fig. 4).

Le fond est une simple plaque du matériau choisi, sur laquelle repose le sable. Dans le cas de polyester, le sable n'est pas directement en contact avec le fond, il repose sur une toile fine de polyéthylène, les cocons ne pouvant adhérer à cette matière, ce qui permet de les obtenir pour le tamisage en secouant simplement la toile de polyéthylène.

Le corps de la cage (fig. 5) porte, intérieurement, des lames parallèles au petit côté, destinées à supporter les tubercules de Pomme de terre. Une des faces latérales de la cage est ajourée, l'ouverture étant fermée par une toile de nylon, afin de permettre une circulation d'air à l'intérieur de la cage. Une des grandes faces est munie d'une petite ouverture destinée à l'introduction des adultes de *Macrocentrus* avec un aspirateur-refouleur.

Le couvercle est formé d'un cadre portant une toile de nylon (fig. 3).

Les trois parties de la cage sont fixées ensemble avec des bandes adhésives cellulosiques.

Lorsque la toile de ponte est retirée, six tubes pleins d'eau et surmontés de coton hydrophile faisant mèche sont fixés aux parois intérieures et six godets contenant du sucre sont disposés sur le sable. Ainsi, les adultes de *Macrocentrus* pourront s'alimenter. Le couvercle est ensuite fixé et les *Macrocentrus* introduits. Pour simplifier les opérations, les adultes de *Macrocentrus* ne sont pas retirés des cages au bout d'un temps déterminé.

Pendant les sept premiers jours après la mise en place de la boîte de ponte sur les Pommes de terre, les cages sont placées dans un box à 80 % d'H.R. Ensuite dans un box à 50 % d'H.R.

L'ouverture des cages et le tamisage ont lieu lors de l'apparition des premiers adultes de Teignes.

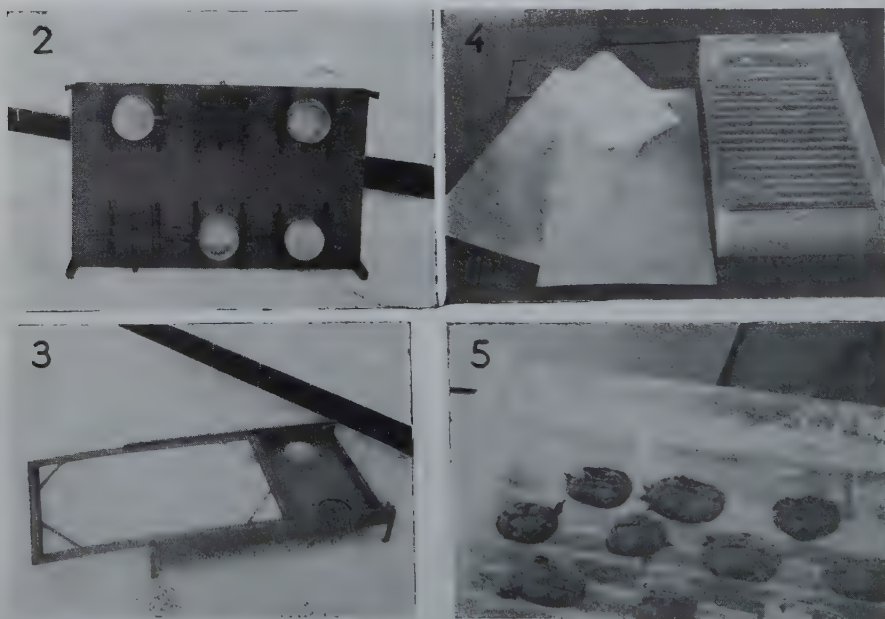


FIG. 2. — Pondeur en chlorure de polyvinyle vu de dessous avec deux boîtes en polystyrène contenant normalement des chrysalides, et deux autres contenant des éponges végétales imbibées d'eau sucrée.

FIG. 3. — Pondeur vu de dessus avec toile de ponte partiellement engagée et brosse de nylon pour débarrasser la toile des Teignes lors du changement de toile.

FIG. 4. — Cage en résines de polyester stratifiées, avec corps contenant des lames pour supporter les tubercules, dessus formé d'un cadre avec une toile en nylon, plaque de fond et feuille de polyéthylène pour isoler le sable du fond.

FIG. 5. — Disposition des tubercules (normalement plus rapprochés) dans le corps de la cage.

3° *Tamissage.*

Pour permettre une bonne dissolution des cocons, l'eau utilisée ne doit pas contenir de calcaire. Afin de désodoriser les cocons en neutralisant l'hypochlorite et de compléter la désinfection superficielle, on ajoute du permanganate de potassium à 1 ‰ à l'eau de rinçage.

4° *Conservation et accouplement des Macrocentrus.*

Les cocons de *Macrocentrus*, après séchage, sont conservés à 10-15 °C et 70 % d'H.R. pendant un mois si cela est nécessaire. Les quantités expédiées pendant les périodes de pointe peuvent ainsi être doublées sans augmentation du volume des élevages.

Dès la sortie des adultes, ceux-ci sont introduits dans des boîtes de polystyrène recouvertes de toile nylon, où ils peuvent s'alimenter et boire, à raison de trois femelles et six mâles par boîte; celles-ci sont maintenues 24 heures à 24 °C, 80 % de H. R. et à une intensité lumineuse inférieure à 100 lux.

Le reste des opérations est conforme à la technique américaine.

4. Conclusion.

En alimentant les adultes de *G. operculella*, on triple la fécondité, il n'est donc plus nécessaire de réserver certaines cages à la production exclusive de Teignes, les Chenilles échappant au *Macrocentrus* suffisant au maintien de la souche.

La disposition en box et la présence d'éléments indépendants transportables permet de maintenir les cages à 80 % d'H.R. pendant la période d'activité des *Macrocentrus*, ce qui élève l'indice d'élevage.

Compte tenu du procédé utilisé, un technicien est susceptible, avec des locaux conçus pour l'élevage d'Insectes, de réaliser une production quotidienne de 14 000 cocons, soit 280 000 par mois. Avec les possibilités quoique limitées, de conservation des cocons, une production de pointe de 420 000 peut être obtenue le mois des lâchers. La recherche de méthodes appropriées de conservation de l'hôte et du parasite doivent permettre une amélioration considérable du rendement pratique des élevages.

SUMMARY

Inspired by the breeding technique of FINNEY, FLANDERS and SMITH, the one which we have elaborated can be carried out by a reduced personnel, thanks to an increase of the output.

The adults of the *Gnorimoschema operculella* that are fed lay 300 eggs, most of them within 4 days. The limited keeping of the eggs and adults of the moth is possible at low temperatures and depends on the deficit of saturation of air moisture.

The limited keeping of the cocoons of *M. ancylovorus* containing larvae in their last stage can be assured at low temperatures.

The notion of breeding index based on the variations of the rate of multiplication of the parasite for given relative densities makes it possible to check the breeding conditions. The average rate of multiplication which has been obtained is 76.

The breeding technique must allow for the absolute necessity of preventing the extension of possible epidemics this implies a choice of desinfectable materials, the rotation of breeds, the separation of stages, the division of breeds in separable groups, the isolation of soiled implements, the periodical disinfection of the premises and materials.

The technique we make use of enables a single man to obtain an output of 280 000 cocoons of *M. ancylicivorus* per month.

RESUMEN

Inspirada en la técnica de cría de FINNEY, FLANDERS y SMITH, la que hemos elaborado puede ser aplicada por un personal limitado merced a un aumento de los rendimientos.

Los adultos de *Gnorimoschema operculella* alimentados, ponen 300 huevos, la mayor parte en 4 días. La conservación limitada de los huevos y de los adultos es posible con bajas temperaturas y depende del déficit de saturación en vapor de agua.

La conservación limitada de los capullos de *M. Ancylicivorus* que contienen larvas en su último estado se puede obtener con bajas temperaturas.

La noción de índice de cría basada en las variaciones del coeficiente de multiplicación del parásito para densidades relativas dadas permite la verificación de las condiciones de cría. Ha sido de 76 el coeficiente medio de multiplicación.

En la técnica de cría, se debe tomar en consideración la necesidad absoluta de precaver la extensión de eventuales epidemias. Esto supone la elección de materiales desinfectables, la permutación de las crías, la separación de los estadios, el fraccionamiento de las crías en grupos aislables, el aislamiento del material ensuciado, la desinfección periódica de los locales y materiales.

La técnica utilizada permite la producción de 280 000 capullos de *M. ancylicivorus* al mes por solo un individuo.

BIBLIOGRAPHIE

- ALLEN, H. W. — 1931. The mass production of *Macrocentrus ancylicivorus*, a parasite of the oriental fruit moth, and its distribution from Southern New Jersey. — *J. Ec. Ent.*, **24**, 309-314.
- ALLEN, H. W. & M. H. BRUNSON. — 1947. Control of *Nosema* disease of potato tuber-worm, a host used in the mass production of *Macrocentrus ancylicivorus*. — *Science*, **105**, 394-395.
- BARTLETT, K. A. — 1938. The introduction and colonisation in Puerto Rico of *Macrocentrus ancylicivorus*. — *P. R. Agric. Sta. Not.*, n° 80.
- BARTLETT, B. R. — 1953. A tactile ovipositional stimulus to culture *M. ancylicivorus* on an unusual host. — *J. Ec. Ent.*, **46**, 525.
- DANIEL, D. M. — 1930. Utilizing parasites in controlling the Oriental Fruit moth. — *Ann. Ent. Soc. Amer.*, **29**.
- DANIEL, D. M. — 1932. *Macrocentrus ancylicivorus* ROH. a polyembrionic Braconid parasite of the oriental Fruit moth. — *Techn. Bull. N.Y. Agric. Exp. Sta.*, n° 187, 79-100.
- FINK, D. E. — 1926. The biology of *Macrocentrus ancylicivorus* ROH. an important parasite of *Ancylis comptana* FR. — *J. Agric. Res.*, **33**, 993-1007.
- FINNEY, G. L., S. E. FLANDERS & H. S. SMITH. — 1947. Mass culture of *Macrocentrus ancylicivorus* and its host, the potato tuber moth. — *Hilgardia* **17**, n° 13, 437-483.
- FINNEY, G. L., C. H. MARTIN & S. E. FLANDERS. — 1945. Influence of moisture on the mass propagation of *Macrocentrus ancylicivorus*. — *J. Ec. Ent.*, **38**, 319-323.
- FLANDERS, S. E. — 1943. The potato tuber worm, a suitable host for mass production of *Macrocentrus ancylicivorus*. — *J. Ec. Ent.*, **36**, 807.
- FLANDERS, S. E. — 1944. Olfactory responses of parasitic *Hymenoptera* in relation to their mass production. — *J. Ec. Ent.*, **37**, 711-712.

- FLANDERS, S.E. — 1945. The role of the spermatophore in the mass propagation of *Macrocentrus ancylicivorus*. — *J. Ec. Ent.*, **38**, 323-327.
- FLANDERS, S.E. — 1954. Fecundity of entomophagous insects under mass cultures, an effect of environmental resistance. — *Ecology*, **35**, 245-249.
- GONTARSKI, VON H. — 1954. Über die Wirkungsweise von « Nosemack ». — *Deutsche Bienenwirtschaft*, **9**, 185-188.
- KOIZUMI, K. — 1955. Effects of constant temperature upon the developement of the potato tuber moth, *Gnorimoschema operculella*. — *Sci. Rep. Fac. Agr. Okayama*, **7**, 36-45.
- LABEYRIE, V. — 1957. Influence de l'alimentation sur la ponte de *Gnorimoschema operculella*. — *Bull. Soc. Ent. Fr.* (sous presse).
- MARTIN, C.H. — 1946. Influence of characteristics of the puncture in potatoes on parasitism of potato tuber moth by *Macrocentrus ancylicivorus*. — *J. Ec. Ent.*, **39**, 516-520.
- MARTIN, C.H. & G.L. FINNEY. — 1946. Control of the sex-ratio in *Macrocentrus ancylicivorus*. — *J. Ec. Ent.*, **39**, 296-299.
- PASTRANA, D.A. & H. GAHAN. — 1947. Elevage de masse de *Macrocentrus ancylicivorus* ROH., parasite naturel du ver du Pêcher dans la République Argentine. — *1^{er} Congr. Tech. Ent. Tucuman*.
- PICARD, F. — 1913. La Teigne des Pommes de terre (*P. operculella* ZELL.). — *Ann. Epiph.*, **1**, 106-176.
- PIELOU, D.P. & R.F. GLASSER. — 1954. Thermal tolerance in *Macrocentrus ancylicivorus* ROH. — *Canad. Journ. Zool.*, **32**, 30-38.
- STEENBURGH, W.E. VAN. — 1930. A season's work of the colonization in Ontario of *Macrocentrus ancylicivorus* ROH., a parasite of Oriental peach moth (*Laspeyresia molesta* BUSCK.). — *Canad. Ent.*, **62** : 71-75.
- STEINHAUS, E.A. — 1949. Principles of insect pathology. — *Mc Graw Hill Book Co*, New York, pp. 296 et 598.
- ULLYETT, G.L. — 1936. The physical ecology of *Microplectron fuscipennis* ZELL. — *Bull. Ent. Res.*, **27**, 195-217.

(I.N.R.A., Station d'Entomologie agricole et de Lutte biologique d'Antibes.)

INFLUENCE DU FACTEUR « EXPOSITION »
SUR LA RÉPARTITION DES MICROHYMÉNOPTÈRES
PARASITES DE *COCCOIDEA-DIASPIDIDAE*

PAR

C. BENASSY.

Chez les Cochenilles, la famille des Diaspines groupe un ensemble d'espèces variées réparties dans le monde sur des plantes-hôtes très diverses. Leurs pullulations sont le plus généralement soumises à l'action de microhyménoptères parasites, dont l'efficacité pratique varie parfois dans une très large mesure selon les régions ou, pour une même région, suivant les lieux d'observation. Tel est le cas d'*Aphytis lignanensis*, introduit en Californie contre *Aonidiella aurantii* MASK. (DE BACH, FISHER et LANDI, 1955). Si ce Chalcidien se montre particulièrement actif dans la zone côtière, son efficacité devient nulle, malgré des colonisations incessantes, dans les vergers de l'intérieur du pays. Les caractéristiques écologiques des diverses zones étudiées mettent en évidence les facteurs climatiques comme agents responsables des modifications observées dans l'action de ce parasite.

Dans le midi méditerranéen et partiellement dans la vallée du Rhône, *Pseudaulacaspis pentagona* TARG. (*Coccoidea Diaspididae*) est attaqué par *Aphytis proclia* WLK. et *Prospaltella berlese* HOW.

En février 1955, nous avons fait des observations pour contrôler des traitements insecticides dirigés contre cette Cochenille dans quelques vergers de Pêchers de la vallée du Var. Elles mirent en évidence des différences marquées dans les chiffres concernant le parasitisme par ces deux Aphelinides. Tous deux se développaient aux dépens de la Cochenille, mais leur importance vis-à-vis de la population hôte, comme leur importance relative l'un par rapport à l'autre se révélaient extrêmement variables (*tableau I*).

Les chiffres groupés dans ce tableau furent calculés par comptage de 500 individus répartis sur l'ensemble des branches charpentières d'un seul arbre dans chaque lot. La population Cochenille était uniformément au stade « femelle hivernante » sur l'ensemble des Pêchers des deux vergers retenus.

Aphytis proclia WLK. manifestait une activité comparable dans l'ensemble des arbres : le taux de parasitisme (*) moyen, s'établissait à 12,5 p. 100 entre les limites de 8,7 et 15,6. Par contre, l'importance de *Prospaltella berlesei* HOW. était extrêmement variable. Dans le même verger, sur des arbres voisins, le taux de parasitisme passait de 5,2 à 50,0 p. 100. A Saint-Genis-Laval (Rhône) à la même époque, sur 19 Mûriers plein vent, ce même taux s'élevait de 0 à 54,8 p. 100 pour *Prospaltella* seulement.

TABLEAU I

Importance du parasitisme de *P. pentagona* TARG. dans deux vergers de Pêchers (Vallée du Var, Plan de Carros, février 1955).

	Verger 1			Verger 2
	1 ^{er} arbre	2 ^e arbre	3 ^e arbre	1 ^{er} arbre
Taux de parasitisme total en p. 100	56,7	31,2	17,2	31,6
Taux de parasitisme dû à <i>Prospaltella</i> en p. 100	50,0	15,6	5,2	22,0
Taux de parasitisme dû à <i>Aphytis</i> en p. 100	5,7	15,6	12,0	9,6

Pour préciser ces premières observations nous avons tenté d'analyser les causes des variations constatées en poursuivant de nouveaux examens tout au long de l'année. Les résultats en sont rapportés ci-dessous :

Méthode d'étude.

Nous avons constaté l'existence de *Prospaltella berlesei* sur les Cochenilles d'un Mûrier plein vent à Saint-Genis-Laval, mais en nombre relativement faible. Aussi pour l'augmenter artificiellement, nous avons cherché à forcer les adultes à pondre dans le voisinage immédiat de leur point d'éclosion.

Pour ce faire, la contamination par l'hôte apparaissant comme uniforme sur l'ensemble des branches (**), nous avons isolé des surfaces (***) d'écorce égales (40 cm²) sous un manchon cylindrique de mousseline fine. Ce dernier concentrait les adultes éclos dans un espace

(*) Utilisé ici, malgré les réserves qu'une telle notion comporte au point de vue de la représentation exacte de l'action d'un parasite vis-à-vis de son hôte (SIMMONDS, 1948).

(**) D'après les comptages préalables, la densité des Cochenilles variait de 12 à 20 au centimètre carré, avec une moyenne de 15-16 au centimètre carré.

(***) Sur les branches considérées, la surface comprise entre deux nœuds successifs était assimilable, après mensuration et pour de faibles dimensions, à celle d'un cylindre.

restreint et, de plus, protégeait les populations Cochenilles de toute attaque de prédateurs ou parasites en provenance de l'extérieur.

Hétérogénéité relevée dans la répartition de *Prospaltella* vis-à-vis de son hôte.

a) HÉTÉROGÉNÉITÉ RELEVÉE ENTRE BRANCHES VOISINES D'UN MÊME ARBRE, DANS LA RÉPARTITION DE *Prospaltella* VIS-A-VIS DE SON HÔTE.

Le 10 mars 1955, sur trois branches d'un même Mûrier, nous avons posé trois manchons délimitant des surfaces égales où *Prospaltella* était uniformément au stade « femelle hivernante » et son parasite au stade « larve mature » et « nymphe ». La sortie printanière de *P. berlesei* s'y est effectuée début mai. Après contrôle des éclosions et évolution des jeunes stades du parasite, nous avons coupé les branches pour, les 6 et 7 juin, dénombrer les Cochenilles en tenant compte de l'ensemble des Coccides parasités (1).

TABLEAU II

Comptages de Cochenilles et de leur parasite *Prospaltella berlesei* sur trois branches différentes, avec trois répétitions.

	<i>x</i>			<i>y</i>		
	1	2	3	1	2	3
Données d'origine ..	432(635)* 725 (860) 486 (687)	721 (858) 266 (425) 972 (988)	1893 (1277) 861 (935) 665 (823)	198 (297) 383 (583) 223 (348)	242 (384) 116 (64) 318 (502)	485 (686) 256 (408) 171 (233)
Moyenne (en log.) ..	(727)	((757)	(1012)	(409)	(317)	(442)
Moyennes corrigées pour régression de <i>x</i>	(832)**			(317)	(251)	(601)
Moyennes détrans- formées				207	178	399

(*) Transformation 1 000 (log. $x-2$).

(**) Correspondant à la moyenne générale de 679 Cochenilles, soit 16,9 au centimètre carré.

Pour étudier les résultats (2), il nous a paru plus logique d'adopter le principe d'une analyse de covariance que de calculer directement

(1) La Cochenille n'apparaît comme typiquement parasitée (téguments distendus, coloration brune) qu'à partir d'un certain stade d'évolution du parasite. Les œufs ou les jeunes larves de ce dernier se décèlent, soit par dissection de l'hôte, soit par observation directe de celui-ci sous un fort grossissement après montage et éclaircissage au liquide de Faure.

(2) Je remercie très vivement M. ARNOUX, directeur du Laboratoire de Biométrie (C.N.R.A. à Versailles), qui a bien voulu se charger de l'analyse de l'ensemble des résultats exposés ici.

dans chaque cas le « taux de parasitisme ». De plus, l'examen des variances de chaque observation prise individuellement nous a amené à faire subir aux données, une transformation logarithmique (*tableau II*). Et dans tout ce qui suit x représente le nombre de Cochenilles, y le nombre de *Prospaltella*.

L'analyse de variance de y montre que si l'on ne tient pas compte de l'infestation en Cochenilles, les nombres moyens de *Prospaltella* ne sont pas significativement différents. Cette variation entre branches devient significative si l'on tient compte par l'analyse de covariance de la régression hautement significative de x sur y . L'analyse de variance de x permet de vérifier que les infestations en Cochenilles ne sont pas significativement différentes.

	dl.	y		x		$y' (1)$	
		V	F	V	F	V	F
Variance entre branches.	2.	12,734	< 1	73,290	1,4	26,686	13,2*
Régression de x	1.)	42,273		52,219		243,340	118**
Variance résiduelle	5.)					2,059	

(1) $y' = y$ après avoir tenu compte de la régression de x .

Il apparaît donc qu'il existe en ce qui concerne l'importance du parasitisme une hétérogénéité plus grande entre branches qu'à « l'intérieur » de chaque branche.

Ceci permet alors de considérer que certains facteurs doivent influencer différenciellement les diverses branches d'un même arbre. Les observations suivantes sont une tentative pour isoler l'un d'entre eux : l'exposition.

b) HÉTÉROGÉNÉITÉ RELEVÉE SUR UNE MÊME BRANCHE, DANS LA RÉPARTITION DE *Prospaltella* VIS-A-VIS DE SON HÔTE.

Par la suite, nous avons considéré chacune des branches du Mûrier plein vent, prise isolément, comme l'ensemble des surfaces exposées aux quatre orientations.

Les observations intéressant de nouveau trois branches ont porté sur la première génération estivale de *Prospaltella*. Avant la pose du manchon, nous avons délimité chaque surface sur place et noté sur un croquis d'ensemble, les conditions particulières d'orientation et d'insolation de chacune (*fig. 1*).

Les rameaux ont été prélevés le 18 juillet et mis aussitôt à basse température pour éviter toute apparition prématurée d'adultes dont la ponte aurait troublé les résultats entre comptages extrêmes (a).

(a) Les comptages portèrent sur 47 000 insectes (♂ et ♀) et s'échelonnèrent du 26 juillet au 4 août 1955. Ils furent effectués avec la collaboration technique de M. P. ROBERT.


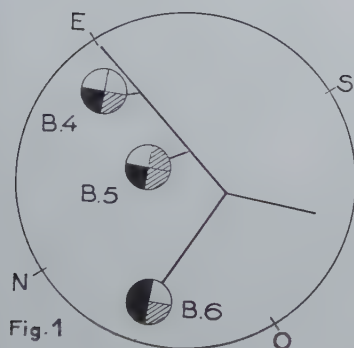
Face ensoleillée Ombre partielle Ombre totale 

Fig. 1

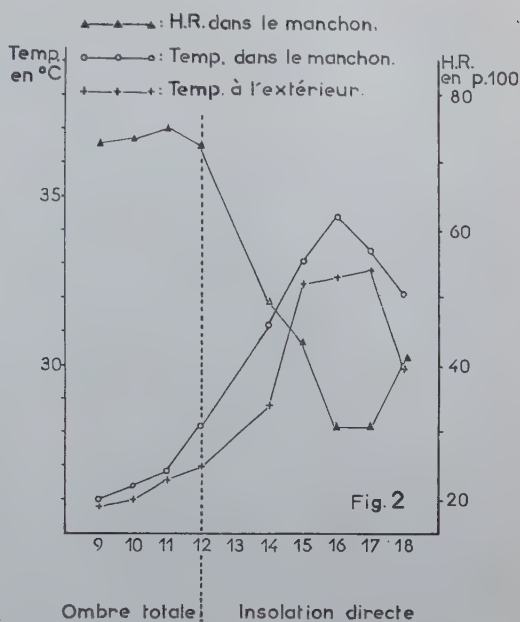


Fig. 2

FIG. 1. — Disposition schématique et exposition particulière de chaque face des branches : 4 (B4), 5 (B5) et 6 (B6) d'un Mûrier plein vent (Saint-Genis-Laval).

FIG. 2. — Variations des conditions microclimatiques suivant l'ensoleillement à l'intérieur d'un manchon de mousseline fine (Antibes, le 7 août 1956).

Dans l'ensemble de ceux-ci, nous n'avons considéré que le parasitisme sur femelle. En effet, l'attaque des mâles par *Prospaltella* est toujours faible aussi bien d'après les résultats de comptages effectués dans la nature que de ceux réalisés au laboratoire (taux de parasitisme maximum enregistré à l'extérieur : 6,2 p. 100). Une telle différence ne paraît pas être due à des facteurs écologiques, mais pourrait résider dans un comportement spécial de la femelle pondreuse, peut-être la difficulté observée chez celle-ci à évoluer parmi l'amas des follicules de l'hôte. Les résultats obtenus peuvent donc être rapprochés de ceux relatifs aux trois premières branches.

L'analyse des observations portant sur les branches 4, 5 et 6 a été conduite de la même façon que pour les précédentes (transformation logarithmique et analyse de covariance).

Sur la branche 4, les observations faites fournissent l'analyse suivante où les trois degrés de liberté du facteur de variation « orientation » ont été d'une part testés globalement, et d'autre part décomposés en trois contrastes distincts (tableau III).

TABLEAU III

Origine de variation	Analyse avant covariance			Corr. pour régression	Analyse après covariance		
	dl.	S. C. E.	F.		dl.	S. C. E.	F.
Totale	11	0,560			10	0,219	
Orientation ..	3	0,282	2,71		3	0,177	10,01**
N.O./S.E.	1	0,158	4,56		1	0,178	30,07**
N.E./O.S.	1	0,074	2,13		1	0,001	<1
N.S./E.O.	1	0,050	1,43		1	0,001	<1
Résidu	8	0,278		0,236	7	0,041	
Equation de régression : $y - \bar{y} = 1,245863 (x - \bar{x})$.							

L'étude des différentes décompositions possibles montre que le seul degré de liberté significatif est celui qui correspond au contraste nord et ouest opposé à est et sud.

Or, la branche 4, branche de plein vent est partiellement ombragée sur sa face ouest par le couvert des branches voisines. Seule, sa face nord ne reçoit durant aucun moment de la journée les rayons directs du soleil; les faces est et sud sont insolées au maximum.

L'importance de *Prospaltella* traduit ces conditions particulières. Si le nombre moyen après correction (tableau IV) est sensiblement égal (140 et 136) pour les orientations est et sud, il est nettement inférieur à celui calculé (246 et 240) pour les nord et ouest, à l'ombre pratiquement durant tout le jour pour la période considérée.

TABLEAU IV

Nombre moyen de *Prospaltella* après correction.
(moyennes détransformées)

	Branché 4	Branché 5	Branché 6
Nombre moyen de Cochenilles	515	445	227
Nombre moyen de <i>Prospaltella</i> {			
N.....	246	284	94
E.....	140	171	91
S.....	136	226	72
O.....	240	235	78

Les branches suivantes se caractérisent par une diminution progressive de l'insolation. Sur la branche 5, si la face est reçoit encore les rayons directs du soleil, les faces ouest et sud sont à l'abri du feuillage et de la branche voisine.

D'après sa localisation dans l'arbre, la dernière branche, peut se diviser en trois plages distinctes :

Les faces est et nord à l'abri du tronc et des branches voisines;

La face sud (insolation maximum);

La face ouest sous le couvert du feuillage ambiant.

Pour ces deux dernières branches, on trouve également une régression significative (coefficient : 0,9746 et 0,8701 respectivement), mais les variances « orientations » ne sont pas significativement plus élevées que la variance de l'erreur expérimentale. Les fluctuations dues au hasard de l'échantillonnage peuvent expliquer raisonnablement les différences observées (*tableau IV*) dans le nombre de *Prospaltella*, en particulier sur la branche 6 où les populations sont nettement réduites.

Pourtant on observe des tendances non conformes aux résultats obtenus pour la branche 4 et dont l'interprétation pourrait résider dans les différences de couvert et d'insolation qui ont été notées. En effet, sur la branche 5, la face sud (ombre partielle) se rapproche de nord et ouest, alors que sur la branche 6, la face est (ombre totale) se rapproche de nord.

Discussion. — Conclusion.

Les observations précédentes mettent en évidence une corrélation étroite entre l'exposition et l'importance relative de l'attaque de *Pseudaulacaspis pentagona* TARG. par son parasite spécifique. Le facteur ombrage paraît jouer un rôle primordial et favorable à l'action du parasite.

Le microclimat dans lequel évoluent les Insectes au voisinage des branches, peut avoir des caractéristiques nettement différentes de celles du mésoclimat défini par les relevés météorologiques (CHAPMAN, 1955). Des mesures effectuées par IABLOKOFF (1947), au niveau d'un tronc à 1,50 m de hauteur nous donnent une idée précise des différences de température et d'humidité relative en fonction de l'exposition.

Dans le cas de nos essais, nous avons opéré sous manchon, ce qui amène des modifications sensibles de la température et de l'hygrométrie comme cela a été mis en évidence par WEGER (in GEIGER 1950). Les mesures que nous avons effectuées de notre côté confirment celles de cet auteur. De plus, elles permettent de constater une baisse considérable de l'hygrométrie dans le cas d'un ensoleillement direct. Ces phénomènes sont schématisés dans la figure 2 qui résume nos observations pour une période de 10 heures dans trois manchons identiques.

Pour *Aphytis lignanensis*, DE BACH, FISHER et LANDI (1955), ont mis en évidence le mécanisme de l'action limitative exercée par

les facteurs climatiques : température, hygrométrie. Si la seule température, par ses minima, est la cause principale de la mortalité des stades immatures en période hivernale, les minima d'hygrométrie (particulièrement sensibles par vent du nord) seraient responsables d'une importante mortalité des adultes présents. De même, en période estivale, les basses hygrométries associées aux fortes températures auraient un rôle néfaste pour les imagos du parasite.

Un mécanisme du même ordre pourrait être invoqué pour expliquer les fluctuations dans l'importance relative de l'attaque de *Quadraspidotus perniciosus* COMST. par ses ennemis naturels dans le Lyonnais (VASSEUR et BENASSY 1953).

En ce qui concerne les essais que nous venons de décrire, la façon dont nous avons opéré appelle les remarques suivantes :

— Les conditions de confinement ont amené une modification du microclimat dans le sens d'une aridité plus grande.

— Nos relevés ont été limités à une génération du parasite.

Dans ces conditions nous devons essentiellement considérer que l'influence des facteurs climatiques s'est faite sentir à peu près exclusivement sur le parasite adulte (nous n'avons observé aucune mortalité particulière des stades préimaginaux au cours des comptages ou dissections).

Nous ne pouvons pas encore déterminer parmi les différences observées quelle est la part qui revient au choix par l'adulte de son lieu de ponte, de celle qui pourrait résulter d'une survie plus ou moins prolongée de celui-ci sous différentes expositions. Quoi qu'il en soit, l'influence de l'exposition a été mise en évidence d'une façon nette et c'est là un facteur primordial lorsqu'on envisage la constitution de nouveaux foyers.

L'étude de ces phénomènes a été également entreprise sur *Prospaltella perniciosi* TOW., car leur connaissance détaillée est indispensable pour assurer le succès des implantations dans la nature de ce parasite pour la lutte biologique contre le Pou de San José.

SUMMARY

Climatic factors have an important influence on the efficiency of hymenopterous parasites of Coccids.

Significant differences were observed in the rate of parasitism of *Pseudaulacaspis pentagona* TARG. by its natural enemies in different orchards or on different trees of the same orchard.

In order to investigate this phenomenon, experiments were designed in which the position of parasitized hosts on the bough was taken in consideration.

Analysis of host and parasite populations on the different parts of a bough show that the control by *Prospaltella berlesei* HOW (*Hym. Aphelinidae*) is better on the shaded side; similar experiments have been undertaken with *P. perniciosi* prior to colonisation of this species for the Biological Control of the San José Scale.

BIBLIOGRAPHIE

- CHAPMAN, J.A. — 1955. Towards an Insect Ecology. — *Canad. Ent.*, **87**, 172-177.
- DE BACH, P., T.W. FISHER & J. LANDI. — 1955. Some effects of meteorological factors on all stages of *Aphytis lignanensis* a parasite of the California Red Scale. — *Ecology*, **36**, 743-753.
- IABLOKOFF, A.Kh. — 1947. Contribution à l'étude du rôle du facteur hygrométrique dans l'écologie et la biologie des Insectes xylophages. — *Bull. Soc. Ent. Fr.*, **52**, 88-95.
- SIMMONDS, F. J. — 1948. Some difficulties in determining by means of field samples the true value of parasitic control. — *Bull. Ent. Res.*, **39**, 435-440.
- VASSEUR, R. & C. BENASSY. — 1953. Sur la faune parasitaire du Pou de San José (*Quadraspidiotus perniciosus* COMST.) dans la région lyonnaise et ses relations avec les conditions climatiques. — *Ann. I.N.R.A., ser. C, Epiph.*, **4**, 283-290.
- WEGER, N. in R. GEIGER. — 1950. The climate near the ground. — *Harvard Univ. Press*, Cambridge (Mass.), pp. 282-283.

(I.N.R.A., Station de Zoologie agricole et Laboratoire de Lutte biologique, Antibes.)

DOCUMENTATION

BIBLIOGRAPHIE ÜBER BIOLOGISCHE BEKÄMPFUNG BIBLIOGRAPHIE CONCERNANT LA LUTTE BIOLOGIQUE BIBLIOGRAPHY OF BIOLOGICAL CONTROL

II

(zusammengestellt von J. FRANZ).

Im Auftrage der C.I.L.B. wird hier die zweite Liste der Publikationen veröffentlicht, die sich mit den Grundlagen und der Anwendung von Methoden biologischer Bekämpfung von Insekten und Unkräutern befassen. Die in Jg. I, Heft 1 der Zeitschrift « Entomophaga » begonnene Serie versucht alle Arbeiten zu umfassen, die 1955 und später erschienen sind. Dieses Ziel ist wahrscheinlich nicht erreicht worden, da die Durcharbeitung der gesamten Weltliteratur eigentlich einen bibliothekarischen Hilfsapparat voraussetzt, über den der Bearbeiter leider nicht verfügt. Weitere Verbesserungen werden durch die Mitarbeit aller auf diesem Sondergebiet tätigen Wissenschaftler möglich sein, vor allem durch die Zusendung von Separaten und durch kritische Hinweise auf Übersehenes (*).

*
* *

Herewith, the second list of papers is published on behalf of the C.I.L.B. dealing with fundamentals and application of biological control methods against insects and weeds. The series was started in "Entomophaga" I (1); it is attempted to comprise all publications issued in and after 1955. This objective has probably not been attained because the study of the total world literature needs a much greater librarian apparatus than it was at hand. Further improvement will be achieved through the co-operation of all scientists working in this special field, particularly by sending reprints and constructive criticism (*).

(*) Adresse des Verfassers : Institut für Biologische Schädlingsbekämpfung, Kranichsteinerstr. 61, Darmstadt, Deutschland.

1. ALLGEMEINE ARBEITEN ÜBER DAS GESAMTGEBIET.

1. TRAVAUX GÉNÉRAUX.

1. GENERAL PAPERS.

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN DER SSSR, Moskau. — 1957. Berichte über Probleme der biologischen Bekämpfung gegen Schädlinge. — *Verlag der AN SSSR Leningrad*, 1-47.

BAIRD, A. B. — 1956. Commonwealth Institute of Biological Control. *Entomol. Div., News-letter, Science Service Dept. of Agric.*, **34**, n° 9.

CLAUSEN, C. P. — 1956. Biological control of insect pests in the Continental United States. — *U.S. Dept of Agr., Techn. Bull.*, n° **1139**, 1-151.

DOULL, K. M. — 1955. The biological control of noxious plants and insects. — *Rur. Educ. B.*, **10**, 98-128.

FRANZ, J. — 1956. Biologische Schädlingsbekämpfung. — *Gartenwelt*, **56**, 135-136.
— 1957. Arbeitstagung der Internationalen Kommission für biologische Schädlingsbekämpfung, 20.-22. November 1956. — *Nachr. bl. dtsh. Pfl. schutzd. (Braunschweig)*, **9**, 45-46.

— 1957. Persönliche Eindrücke vom Stand der biologischen Schädlingsbekämpfung in Nordamerika. — *Nachr. bl. dtsh. Pfl. schutzd. (Braunschweig)*, **9**, 49-56.

GRISON, P. — 1957. La lutte biologique contre les ravageurs des cultures. — *Phytoma*, **9** (88), 16-20.

ITZEROTT, H. — 1956. Biologische oder chemische Schädlingsbekämpfung ? Siedlung und Eigenheim, **2**, 181-182.

JAHN, E. — 1956. Vom biologischen Forstschutz. — *Forst u. Jagd*, **6**, 153-154.

KOEGEL, A. — 1956. Schädlich und nützlich im Machtbereich des Menschen. — *Bayer. Landwirt. Jahrb.*, **33**, 204-210.

KUENEN, D. J. — 1955. Chemical and biocoenotic insect control. — *Tijdschr. over Plantenziekten*, **61**, 176-179.

KÜHL, R. — 1955. Chemische oder biologische Bekämpfungsmassnahmen ? — *Allgäuer Bauernblatt*, **23**, 494-496.

LANGENBUCH, R. — 1956. Prospects and limitations of biological pest control. — *Germany* (2) 31-32.

LEIB, E. & G. OLSCHOWY. — 1955. Landschaftspflege und landwirtschaftliche Schädlingsbekämpfung. — *Anz. Schädl. kde.*, **28**, 145-150.

LÖHRL, H. — 1956. Biologische Massnahmen in der Schädlingsbekämpfung und ihre Begründung. — *Veröff. d. Landesstelle f. Naturschutz u. Landsch. Pfl. Baden-Württemberg u. d. württ. Bezst. Stuttgart u. Tübingen*, **24**, 243-256.

PESSON, P. — 1954-55. L'avenir de la lutte chimique et de la lutte biologique dans la défense de nos cultures. — *Ann. Inst. Nat. Agron.*, **41**, 75-118.

SCHWERTFEGER, F. — 1956. Biozönose und Pflanzenschutz. — *Mitt. Biol. Bundesanst. Berlin-Dahlem*, (85), 11-21.

SCIENCE SERVICE. — 1955. Entomology Laboratory. Biological control investigations. — *Belleville, Canada, Agr. Inst. Rev.*, **10** (6), 19-24.

SIMMONDS, F. J. — 1956. The present status of biological control. — *Canad. Ent.*, **88**, 553-563.

SOLOMON, M. E. — 1957. Dynamics of insect populations. — *Ann. Rev. Entom.*, **2**, 121-142.

SZMIDT, A. — 1956. Die biologische Bekämpfung von Schädlingen in Forst- und Landwirtschaft (Orig. polnisch). — *Poznanskie Towarzystwo Przyjaciół Nauk*, (1), 1-48.

TADIC, M. — 1956. Nouvelles réalisations de la lutte biologique contre les insectes nuisibles. — *Zastita bilja (Plant Protection)*, n° **37**, 109-116.

TELENGA, N. A. — 1955. Biological method of controlling injurious insects of agricultural and forest crops. — *Kiev, Akademiia Nauk Ukrainskoi SSR*, 1-84 (Orig. russisch).

- THALENHORST, W. — 1956. Biologischer Forstschutz : Therapie und Hygiene. Sammelreferat über die wichtigsten forstpathologischen Arbeiten der Jahre 1943-1954. V. Teil. — *Forstarchiv.*, **27**, 217-226.
- VAYSSIÈRE, P. — 1956. La lutte biologique contre les ennemis des cultures. — *C.R. Acad. agric. France*, **42**, 810-812.
2. GRUNDLAGENARBEITEN ÜBER DIE VERWENDUNG ENTOMOPHAGER INSEKTEN.
2. RECHERCHES DE BASE SUR L'UTILISATION DES INSECTES ENTOMOPHAGES.
2. FUNDAMENTAL RESEARCH ON THE UTILISATION OF ENTOMOPHAGOUS INSECTS.
- ALLEN, H. W. — 1957. Susceptibility of *Macrocentrus ancylivorus* and other parasites of the Oriental fruit moth to insecticides. — *J. econ. Ent.*, **50**, 49-51.
- ANDROIC, M. — 1955. New aspects of the biological control of noxious insects. — *Sumarski List*, **79**, 635-647.
- BALDWIN, W. F., H. G. JAMES & H. E. WELCH. — 1955. A study of predators of mosquito larvae and pupae with a radio-active tracer. — *Canad. Ent.*, **87**, 350-356.
- BALDWIN, W. F. & D. F. RIORDAN. — 1956. Acclimation times in *Dahlbominus fuscipennis* (ZETT.) (Hymenoptera: Chalcidoidea). — *Canad. J. Zool.*, **34**, 565-567.
- BANKS, C. J. — 1956. Observations on the behaviour and mortality in *Coccinellidae* before dispersal from the egg shells. — *Proc. Roy. Ent. Soc. London (A)*, **31**, 56-60.
- 1956. The distributions of coccinellid egg batches and larvae in relation to numbers of *Aphis fabae* scop. on *Vicia faba*. — *Bull. ent. Res.*, **47**, 47-56.
- 1957. The behaviour of individual coccinellid larvae on plants. — *Brit. J. Animal Behaviour*, **5**, 12-24.
- BEIRNE, B. P. — 1955. Natural fluctuations in abundance of British *Lepidoptera*. — *Entomologist's Gazette*, **6**, 21-52.
- BENASSY, C. — 1956. Observations sur la biologie d'*Aspidiotiphagus citrinus* CRWF. — (Hym. Chalcidoidea, Aphelinidae). *Bull. Soc. ent. France*, **61** (5-6), 103-106.
- BENJAMIN, D. M. — 1955. The biology and ecology of the red-headed pine sawfly (*Neodiprion lecontei*). — *Techn. Bull.*, **1118**, U.S. Dept. of Agriculture, 1-57.
- BILIOTTI, E. — 1956. Biologie de *Phryxe caudata* RONDANI (Dipt. Larvaevoridae) parasite de la chenille processionnaire du pin (*Thaumetopoea pityocampa* Schiff.). — *Rev. Path. vég. Ent. agr. Fr.*, **35**, 50-65.
- BOGDANOVA, N. L. — 1956. *Hyperaspis campestris* HERBST (Coleoptera, Coccinellidae) as destroyer of *Chloropulvinaria floccifera* WESTW. (Homoptera, Coccoidea). — *Revue d'Ent. de l'U.R.S.S.*, **35**, 311-323.
- BOGNAR, S. — 1955. A kis drottfereg (*Agriotes obscurus* L.) bénito es pusztító paraziták a *Pristocera depressa* FABR. (*P. depressa* a paralyzing and destructive parasite of the wireworm *A. obscurus*). — *Növénytermeles*, **4** (3), 241-252.
- BOGUSH, P. P. — 1957. Parasites of the cotton boll-worm *Chloridea obsoleta* F. (Lepidoptera, Agrotidae) in Turkmenistan. — *Rev. d'Entomologie de l'U.R.S.S.*, **36** (1) 98-107.
- BÖHM, H. — 1955. Nützlinge, Helfer im Kampf gegen Schädlinge von Kulturpflanzen. — *Bundesanstalt f. Pflzsch. Wien*, 1-63.
- BOLDARUEV, V. O. — 1956. The development of *Telenomus gracilis* MAYR (Hymenoptera, Scelionidae) and *Ooencyrtus pinicola* (MATS.) (Hymenoptera, Encyrtidae) parasites of eggs of *Dendrolimus sibiricus* TSHETV. — *Revue d'Entomol. de l'U.R.S.S.*, **35**, 101-108.
- BOMBOSCH, S. — 1956. Einige Erfahrungen in der Zucht von Schwebfliegen (Diptera, Syrphidae). — *Anz. Schäd. kde.*, **29**, 147.
- BURKE, H. R. & D. F. MARTIN. — 1956. The biology of three chrysopid predators of the cotton aphid. — *J. econ. Ent.*, **49**, 698-700.

- CAMERON, E. — 1957. On the parasites and predators of the cockroach. II. *Evania appendigaster* (L.). — *Bull. ent. Res.*, **48**, 199-209.
- ČAPEK, M. — 1956. Beitrag zur Zwischenwirtfrage der Parasiten der Eichenwickler *Tortrix viridana* L. und *T. loefflingiana* L. — *Lesnický časopis*, **2**, 320-330.
- 1956. Beitrag zur Kenntnis der Raupenparasiten des Tannenknospenwicklers *Epiblema* (= *Eucosma*) *nigricana* H. S. — *Biologia, Časopis Slovenskej Akadémie Vied*, **11**, 597-605.
- CHANDY, K. C. — 1955. A note on *Apanteles flavipes* CAM., a braconid parasite of the cholang stem borer, *Chilo zonellus* SWINH. — *J. Bombay nat. Hist. Soc.*, **53** (1), 6-9.
- CHANT, D. A. — 1956. Predacious spiders in orchards in South-eastern England. — *J. hort. Sci.*, **32**, 35-46.
- COLLYER, E. — 1956. Notes on the biology of some predacious mites on fruit trees in South-eastern England. — *Bull. ent. Res.*, **47**, 205-213.
- CRAMER, H. H. — 1955. Der Stand unseres Wissens über die Auswirkung grossflächiger Schädlingsbekämpfung auf Waldbiozönosen. — *Ztschr. Pfl. krankh. u.-schutz*, **62**, 422-435.
- DOSSE, G. — 1956. Über die Bedeutung der Raubmilben innerhalb der Spinnmilben-biozönose auf Apfel. I. Grundsätzliches aus der Biologie räuberischer Milben. — *Mitt. Biol. Bundesanst. Berlin-Dahlem* (**85**), 40-44.
- 1956. Über die Entwicklung einiger Raubmilben bei verschiedenen Nahrungstieren (*Acar.*, *Phytoseiidae*). — *Pfl. schutz-Berichte*, **16**, 122-136.
- 1956. Über einige Faktoren, die den Aufbau einer *Typhlodromus*. — Population bestimmen (*Acar.*, *Phytoseiidae*). — *Anz. Schädl. kde.*, **30**, 23-25.
- 1957. Akarologen-Symposium in Wageningen vom 18.-20.4. 1956. — *Nachr. bl. dtsch. Pfl. schutzd.* (*Braunschweig*), **9**, 29-30.
- 1957. Arbeitsmethoden zu morphologischen und biologischen Untersuchungen von räuberischen Milben. — *Ztschr. angew. Ent.*, **40**, 155-160.
- DROOZ, A. T. — 1957. The importance of *Mesoleius tenthrædis* MOR., a parasite of the larch sawfly, in New York State. — *J. econ. Ent.*, **50**, 212.
- FLANDERS, S. E. — 1956. The mechanisms of sex-ratio regulation in the (parasitic) *Hymenoptera*. — *Insectes Sociaux*, **3**, 325-334.
- FLESCNER, C. A., J. C. HALL & D. W. RICKER. — 1955. Natural balance of mite pests in an avocado grove. — *Calif. Avocado Soc. Yearbook*, **39**, 155-162.
- FLESCNER, C. A., M. E. BADGLEY, D. W. RICKER & J. C. HALL. — 1956. Air drift of spider mites. — *J. econ. Ent.*, **49**, 624-627.
- FLESCNER, C. A. & G. T. SCRIVEN. — 1957. Effect of soil-type and DDT on ovipositional response of *Chrysopa californica* (COQ.) on lemon trees. — *J. econ. Ent.*, **50**, 221-222.
- FRANZ, J. — 1956. Natürliche Feinde und Nährpflanze als biozönotische Begrenzungsfaktoren bei Gradationen der Tannenstammmlaus, *Adelges* (*Dreyfusia*) *piceae*. — *Mitt. Biol. Bundesanst. Berlin-Dahlem*, (**85**), 27-30.
- FRITZSCHE, R. — 1955. *Phaonia trimaculata* BOUCHÉ als Parasit des Grossen Kohltriebrüsslers *Ceuthorrhynchus napi* GYL. und des Gefleckten Kohltriebrüsslers *Ceuthorrhynchus quadridens* PANZ. — *Nachr. bl. dtsch. Pfl. schutzd.* (Berlin), **9**, 35-36.
- FUCHS, W. H. — 1955. Die Wechselbeziehungen der Organismen und ihre Bedeutung für den Pflanzenschutz. — *Vortragstagung d. Landw. Fakult. d. Georg August Univ., Göttingen* 1953, Okt.; Landbuch Verlag Hannover, 78-94.
- GALLO, D. — 1956. Practical and economic method for laboratory rearing of parasites of *Diatraea saccharalis* (preliminary note). — *Rev. de Agr. (Piracicaba)*, **31**, 139-140.
- GÖSSWALD, K. — 1957. Bildung von Ablegern der Kleinen Roten Waldameise auf der Grundlage einer Massenzucht von Königinnen (Verfahren II). — *Waldhygiene*, **2**, 54-72.
- 1957. Über die biologischen Grundlagen der Zucht und Anweisung junger Königinnen der Kleinen Roten Waldameise nebst praktischen Erfahrungen. — *Waldhygiene*, **2**, 33-53.

- GRIOT, M. — 1955. Observations sobre algunos parasitos de *Ceroplastes grandis* HEMPEL. (Observations on natural enemies of *C. grandis*). — *Rev. Fac. Agron. Buenos Aires*, **13**, 491-504.
- GUAGLIUMI, P. — 1955. Perspectivas para el combate biologico de la candelilla. — *Agro (Maracay) Venezuela*, **10** (37/40), 23-39.
- GÜNTART, E. — 1956. Das Rote-Spinne-Problem im Weinbau. — *Schweiz. Zeitschr. Obst-Weinbau*, **65**, 14-20.
- HEDWIG, K. — 1955. Mitteleuropäische Schlupfwespen und ihre Wirte. — *Nachr. d. Naturwiss. Mus. d. Stadt Aschaffenburg*, (**47**), 43-56.
- HENDERSON, C. F. — 1955. Parasitization of the beet leafhopper in relation to its dissemination in southern Idaho. — *Circ. U. S. Dept. Agric. no. 968*, Washington D. C.
- HERBERT, H. J. — 1956. Laboratory studies on some factors in the life-history of the predaceous mite *Typhlodromus tiliae* OUDMS. (Acarina : Phytoseiidae). — *Canad. Ent.*, **88**, 701-704.
- HODEK, I. — 1957. The influence of *Aphis sambuci* L. as food for *Coccinella 7-punctata* L. II. Contribution to the knowledge of the ecology of *Coccinellidae*. — *Acta Soc. Ent. Cechosloveniae*, **54**, 10-17.
- HOUSE, H. L. — 1956. Nutritional studies with *Pseudosarcophaga affinis* (FALL.), a dipterous parasite of the spruce budworm, *Choristoneura fumiferana* (CLEM.). V. Effects of various concentrations of the amino acid mixture, dextrose, potassium ion, the salt mixture, and lard on growth and development; and a substitute for lard. — *Canad. J. Zool.*, **34**, 182-189.
- HUFFAKER, C. B. & C. E. KENNETT. — 1956. Experimental studies on predation : predation and cyclamen-mite populations on strawberries in California. — *Hilgardia* **26**, 191-222.
- IBRAHIM, M. M. — 1955. Studies on *Coccinella undecimpunctata aegyptiaca* REICHE. I. Preliminary notes and morphology of the early stages (Coleoptera : Coccinellidae). — *Bull. Soc. Ent. Egypte*, **39**, 251-274; II. Biology and life-history (Coleoptera : Coccinellidae). — *T. c.* 395-423.
- IWATA, K. & A. NAGATOMI. — 1954. Biology of a tachinid, *Phorocerosoma forte* TOWNSEND, parasitic on *Oxya japonica* WILLEMSE in Japan. — *Mushi*, **26**, 23-34.
- JANVIER, H. — 1956. Anesthésie des larves d'*Amphimallon majalis* RATZ, par *Tiphia morio* F. — *Compt. rend. Acad. Sci.*, Paris, **242**, 3124-3127.
- 1956. Hymenopterous predators as biological control agents. — *J. econ. Ent.* **49**, 202-205.
- KACZMAREK, W. — 1955. Research on natural control of the population *Leptinotarsa decemlineata* SAY under field conditions (near Poznan, Poland). — *Ekologia Polska Ser. A.*, **3**, 109-179 (Orig. polnisch.).
- KANUNGO, K. — 1955. Effect of superparasitism on sex-ratio and mortality. — *Cur. Sci.*, **24**, 59-60.
- KARAFIAT, H. & J. FRANZ. — 1956. Studien zur Populationsdynamik der Tannenstammlaus *Adelges (Dreyfusia) piceae* (RATZ). (Hemipt., Adelgidae). — *Zool. Jb. (Systematik)*, **84**, 467-504.
- KLOMP, H. — 1956. Over de aantal generaties, de gastheer wisseling en de overwintering van *Trichogramma embryophagum* Htg. — *Ent. Ber.*, **16**, 117-119.
- LANG, V. — 1957. Beitrag zur Kenntnis der Mottelschildläusen-Parasiten. — *Folia Zoologica*, **6** (1), 17-19 (Orig. tschechisch).
- MAC PHEE, A. W. & K. H. SANFORD. — 1956. The influence of spray programs on the fauna of apple orchards in Nova Scotia. X. Supplement to VII. Effects on some beneficial arthropods. — *Canad. Ent.*, **88**, 631-634.
- MAYER, K. — 1955. Das *Trichogramma* Problem. — *Nachr. bl. dtsch. Pfl. schutzd. (Braunschweig)*, **7**, 131-133.
- Mc GUGAN, B. M. — 1955. Certain host-parasite relationships involving the spruce budworm. — *Canad. Ent.* **87**, 178-187.

- MELLINI, E. — 1957. Studi sui ditteri Larvaevoridi IV *Ptilopsina nitens* ZETT., parassita di *Plagioderia versicolor* LAICH (Col. Chrysomelid.). — *Boll. dell'Istit. Entom. Univ. Bologna*, **22**, 135-176.
- MICHELbacher, A. E. & S. HITCHCOCK. — 1956. Frosted scale on walnuts; codling moth treatment, DDT drift from adjacent crops interferes with control of the pest by natural enemies. — *Calif. Agric.*, **10** (4), 11, 14-15.
- MIJIN, K. — 1956. Contribution à la connaissance de la biologie de *Dahlbominus fuscipennis*, parasite de *Diprion pini*. — *Plant Protection (Beograd)*, Nr. **35**, 37-44.
- MILES, M. — 1956. Observations on the emergence periods, larval populations and parasitism of the cabbage root fly (*Erioischia brassicae* VCHÉ). — *Ann. appl. Biol.*, **44**, 492-498.
- MILLER, W. E. — 1955. Notes on the life cycles of three parasites of the pitch twig moth. — *Ohio J. Sci.*, **55** (5), 317-319 (Columbus, Ohio).
- MIRZOIAN, S. A. — 1956. Material on the fauna of the parasites of harmful forest insects in Armenian SSR. — *Akad. Nauk. Armianskoi SSR, Izv. Biol. i Sel'skokhoz. Nauk*, **9** (3), 131-141 (Orig. russisch).
- MONTEITH, A. E. — 1956. *Phygadeuon trichops* THOMS. (Hymenoptera: Ichneumonidae) an occasional parasite of *Hylemyia* spp. (Diptera: Anthomyiidae). — *Canad. Ent.*, **88**, 69-73.
- MONTEITH, L. G. — 1956. Influence of host movement on selection of hosts by *Drino bohemica* MESN. (Diptera: Tachinidae) as determined in an olfactometer. — *Canad. Ent.*, **88**, 583-586.
- MORGE, G. — 1956. Beobachtungen über parasitische Lebensweise der Larven von *Megaselia rufipes* MEIGEN (Diptera: Phoridae). — *Beitr. Ent.*, **6**, 121-123.
- MULLA, M. S. — 1956. Two mymarid egg parasites attacking *Typhlocyba* species in California. — *J. econ. Ent.*, **49**, 438-441.
- NARAYANAN, E. S., B. R. S. RAO & G. A. GANGRADE. — 1956. The biology and rate of reproduction and the morphology of the immature stages of *Apanteles angaleti* MUESEBECK (Hymenoptera: Braconidae). *Beitr. Ent.* **6**, 296-320.
- NEF, L. — 1956. Étude quantitative d'une pullulation de *Diprion pini* L. en Campine Limbourgeoise. — *Agricultura*, **4**, 365-392.
- NIKLAS, O. F. — 1957. Die Buckellfliege *Megaselia rufipes* MEIG. als Parasit bei Mai-käferengerlingen und — puppen (*Melolontha spec.*) (Diptera: Phoridae—Coleoptera: Scarabaeidae). — *Nachr. bl. dtsh. Pfl. schutzd. (Braunschweig)*, **9**, 33-36.
- NISHIDA, T. — 1956. An experimental study of the ovipositional behavior of *Opius fletcheri* SILVESTRI (Hymenoptera: Braconidae), a parasite of the melon fly. — *Proc. Hawaiian Ent. Soc.*, **16**, 126-134.
- NOVAK, K. & V. SKUHRAVY. — 1957. Der Einfluss von DDT in Aerosolform auf einige Insektenarten des Kartoffelfeldes. — *Folia Zoologica Prag*, **6**, 41-51. (Orig. tschechisch).
- OSBORNE, P. — 1955. — The occurrence of five hymenopterous parasites of *Meligethes aeneus* F., and *M. viridescens* F. (Col., Nitidulidae). — *Ent. Mon. Mag.*, **91**, 47.
- OTAKE, A. — 1955. Parasitism of two egg parasites of the rice stem borer (*Chilo simplex*) *Trichogramma japonicum* ASHMEAD and *Phanurus beneficiens* ZEHNTER. — *Oyo-Kontyu*, **11**, 8-13.
- PUTMAN, WM. L. — 1955. Bionomics of *Stethorus punctillum* WEISE (Coleoptera: Coccinellidae) in Ontario. — *Canad. Ent.*, **87**, 9-33.
- 1956. Differences in susceptibility of two species of *Chrysopa* (Neuroptera: Chrysopidae) to DDT. — *Canad. Ent.*, **88**, 520.
- QUEDNAU, W. — 1956. Die biologischen Kriterien zur Unterscheidung von *Trichogramma*-Arten. — *Ztschr. Pfl. krankh. u.-schutz* **63**, 333-344.
- 1956. Der vollständige Parasitismus bei *Trichogramma* als biologisches Phänomen (Hymenoptera: Chalcididae). — *Ztschr. Parasitenkunde*, **17**, 360-364.
- RAJA RAU, S. A. — 1955. Bionomics and life-history of *Aphidius* sp. — a parasite on *Aphis gossypii* GLOV. on Brinjal (*Solanum melongena*). — *Indian J. Ent.*, **16**, (1954), 362-371.

- REID, R. W. — 1957. The bark beetle complex associated with lodgepole pine slash in Alberta. Part III. — Notes on the biologies of several predators with special reference to *Enoclerus sphegeus* FAB. (Coleoptera: Cleridae) and two species of mites. — *Canad. Ent.*, **89**, 111-120.
- RISTICH, S. S. — 1956. Mass rearing and testing techniques for *Typhlodromus fallacis* (GAR.). — *J. econ. Ent.*, **49**, 476-479.
— 1956. Toxicity of pesticides to *Typhlodromus fallacis* (GAR.). — *J. econ. Ent.*, **49**, 511-515.
- ROBERTSON, R. L. — 1956. The effect of certain organic insecticides on some beneficial insects on cotton. — *Ala. Polytech. Inst. Grad. Sch. Abs. Theses et Diss.* 1954, 55, 86.
- ROSEN, H. VON. — 1955. Tva nyttiga smasteklar. (Two useful *Microhymenoptera*). — *Växtskyddsnotiser*, (2), 36-40.
— 1956. Untersuchungen über drei auf Getreide vorkommende Erzwespen und über die Bedeutung, die zwei von ihnen als Vertilger von Wiesenzirpeneiern haben. — *Kungl. Lantbrukshögskolans Ann. (Schweden)*, **23**, 1-72.
- SAPIRO, W. A. — 1956. Der Einfluss der Ernährungsverhältnisse des Wirts auf die Entwicklung einiger Parasiteninsekten. — *Z. obsc. Biol.*, **17**, 218-227 (Orig. russisch).
— 1956. Die Hauptparasiten des Schwammspinners *Porthetria dispar* L. und die Möglichkeit und die Aussicht auf ihre Anwendung. — *Zool. Zhur.*, **35** (2), 251-265 (Orig. russisch).
- SCHERNEY, F. — 1956. Unsere einheimischen Laufkäfer und ihre Bedeutung als Feinde wichtiger Schädlinge. — *Prakt. Bl. f. Pfl. bau u. Pfl. schutz*, **51** (5), 186-194.
- SCHMIDT, E. & G. WELLENSTEIN. — 1957. Über die Auswirkungen von Begiftungsaktionen auf die Waldelebensgemeinschaft. — *Nachr. bl. dtsh. Pfl. schutzd. (Braunschweig)*, **9**, 61-62.
- SCHMUTTERER, H. — 1956. Saugschäden an Eichen und Buchen durch Lachniden in Abhängigkeit vom Ameisen-Trophobie. — *Ztschr. angew. Ent.*, **39**, 178-185.
- SCHREMMER, F. — 1956. Über ein Vorkommen der Tannenstammlaus *Dreyfusia (Adelges) piceae* (RATZ.) im Wienerwald und ihren Vertilgerkreis. — *Pfl. schutz-Berichte*, **16**, 49-69.
- SIMMONDS, F. J. — 1956. An investigation of the possibilities of biological control of *Melittomma insulare* FAIRM. (Coleoptera: Lymexylonidae), a serious pest of coconut in the Seychelles. — *Bull. ent. Res.*, **47**, 685-702.
— 1956. Superparasitism by *Spalangia drosophilae* ASHM. — *Bull. ent. Res.*, **47**, 361-376.
- SNETSINGER, R. — 1956. Biology of *Bdella depressa*, a predacious mite. — *J. econ. Ent.*, **49**, 745-746.
- SPEYER, W. & M. WAEDE. — 1956. Feinde und Parasiten der Weizengallmücken. (Beitrag zur Biologie und Bekämpfung von *Contarinia tritici* KIRBY und *Sitodiplosis mosellana* GÉHIN). — *Anz. Schädl. kde.*, **29**, 185-191.
- STEINER, H. — 1956. Über den Einfluss chemischer Mittel auf die Biozöse von Apfelanlagen. — *Mitt. Biol. Bundesanst. Berlin-Dahlem*, (85), 48-52.
- STEINER, L. F. & L. D. CHRISTENSON. — 1956. Potential usefulness of the sterile fly release method in fruit fly eradication programs. — *Hawaiian Acad. of Science*, 2 pp.
- SZUMKOWSKI, W. — 1955. Observaciones sobre la biología de algunos *Coccinellidae* (Coleoptera). — *Bol. Ent. venezol.*, **11**, no. 1-2, 77-96.
- TAWFIK, M. F. S. — 1957. Host-parasite specificity in a braconid *Apanteles glomeratus* L. — *Nature*, **179**, 1031-1032.
- THÉODORIDÉS, J. — 1955. Contribution à l'étude des parasites et phorétiques de coléoptères terrestres. — *Actualités scientifiques et industrielles* 1217 (suppl. n° 4 « Vie et Milieu », *Bull. du Laborat. Arago*), 1-310.
- UTIDA, S. — 1955. Population fluctuation in the system of host-parasite interaction. — *Mem. Coll. Agric. Kyoto Univ.*, Nr. **71** (Entom. Ser. 11), 1-34.
- VASSURA, G. — 1956. Protect useful insects. — *Romagna Agr. e Zootec.*, **41**, 121-124.

- VERMA, J. S. — 1955. Biological studies to explain the failure of *Cyrtorhinus mundulus* (BREDDIN) as an egg-predator of *Peregrinus maidis* (ASHMEAD) in Hawaii. — *Proc. Hawaii ent. Soc.*, **15**, 623-634.
- 1956. Effects of Demeton and Schradan on *Peregrinus maidis* (ASHM.) and its egg-predator, *Cyrtorhinus mundulus* (BREDDIN). — *J. econ. Ent.*, **49**, 58-63.
- VICTOROV, G. A. — 1956. Die Rolle der parasitischen Insekten bei der Massenvermehrung von *Etiella zinckenella*. tr. — *Zool. Z. Zhur.*, **35**, 59-73 (Orig. russisch).
- WEISER, J. & W. KOEHLER. — 1955. *Neoaplectana janickii* n. sp. new parasite of the larvae *Acantholyda nemoralis* THOMS. in Poland. — *Rocz. Nauk Lesn.*, **11**, 93-110. (Orig. tschechisch).
- WICHMANN, H. E. — 1956. Untersuchungen über *Ips typographus* L. und seine Umwelt. — *Ztschr. ang. Ent.*, **39**, 58-62.
- WIEGAND, H. — 1957. Gradologische Untersuchungen über den Kiefernspinner (*Dendrolimus pini* L.) 2. Beitrag. — *Ztschr. angew. Zool.*, **44**, 19-59. — 3. Beitrag: **44**, 129-172.
- WILDE, J. DE & P. H. VAN DOESBURG. — 1956. Site of hibernation of a tachinid larva within its host. — *Nature*, **177**, 1087.
- WRIGHT, D. W., W. R. HOWELLS & D. D. BOWE. — 1956. Natural enemies of the cabbage root fly. — 6. Ann. Rep. Nat. Vegetable Res. Stat. Wellesbourne (1955), **47**.
- YAMADA, Y. — 1955. Studies on the natural enemy of the woollen pest, *Anthrenus verbaci* (sic) LINNÉ (*Allepyris microneurus* KIEFFER) (Hymenoptera, Bethyilidae). — *Mushi*, **28**, 3 pp. (Fukuoka).
- ZINNA, G. — 1956. Un nuovo parassita della *Dioryctria splendidella* H. S. *Crataepoides russoi* n. sp. rappresentante di un nuovo genere. — *Boll. Lab. Ent. agr. Portici*, **14**, 65-82.
- 1956. La lotta biologica contro le cocciniglie degli agrumi e dell'olivo. — *Notiziario sulle malattie delle piante*, **37-38**, 225-228.
- ZOEBELEIN, G. — 1955. Waldhonigtau als Insektennahrung. — *Verh. Dtsch. Ges. f. angew. Ent. Berlin* 1954, 70-73.
- 1957. Die Rolle des Waldhonigtaus im Nahrungshaushalt fortstlich nützlicher Insekten. — *Forstwiss. Centralbl.*, **76**, 1-64.
- 1956. Der Honigtau als Nahrung der Insekten. — *Ztschr. ang. Ent.*, **38**, 369-416, **39**, 129-167.
- ZWÖLFER, H. — 1956. Zur Kenntnis der Parasiten des Tannentriebwicklers *Choristoneura (Cacoecia) murinana* HB. Teil I. — *Ztschr. ang. Ent.*, **39**, 387-409.

3. ANWENDUNG BIOLOGISCHER BEKÄMPFUNG MITTELS ENTOMOPHAGER INSEKTEN.

3. APPLICATIONS DE LA LUTTE BIOLOGIQUE PAR LES INSECTES ENTOMOPHAGES.

3. APPLICATION OF BIOLOGICAL CONTROL BY MEANS OF ENTOMOPHAGOUS INSECTS.

- ANONYMUS. — 1955. Liberacion de enemigos naturales de las plagas agricolas en Mexico en el año de 1954. — *Fitojilo*, **8** (10), 70-72.
- 1955. Interaction of spray programmes and insect populations. — *Nature*, **176**, 902-904.
- ARBUTHNOT, K. D. — 1955. European corn borer parasite complex near East Hartford, Connecticut. — *J. econ. Ent.*, **48**, 91-93.
- BADGLEY, M. E., C. A. FLESCNER & J. C. HALL. — 1955. The biology of *Spilocoenis picticornis* BANKS (Neuroptera : Coniopterygidae). — *Psyché*, **62** (2), 75-81.
- BARTLETT, B. R. — 1956. Can selective insecticides help to preserve biotic control? — *Agric. Chemicals*, **4** pp.

- BEARDSLEY, J. W. — 1955. Fluted scale and their biological control in United States administered Micronesia. — *Proc. Hawaii ent. Soc.*, **15**, 391-399.
- BENNETT, F. D. — 1956. Some parasites and predators of *Pseudaulacaspis pentagona* (TARG.) in Trinidad, B. W. I. — *Canad. Ent.*, **88**, 704-705.
- BOGAVAC, M. — 1955. *Rhogas hyphantriae* GAHAN. — *Plant Protection*, (32), 17-30.
- BOSCH, R. VAN DEN, H. T. REYNOLDS & E. J. DIETRICK. — 1956. Toxicity of widely used insecticides to beneficial insects in California cotton and alfalfa fields. — *J. econ. Ent.*, **49**, 359-363.
- BOVEY, P. — 1955. Les actions secondaires des traitements antiparasitaires sur les populations d'insectes et d'acariens nuisibles. — *Schweiz. landw. Monatshefte* (9/10), 1-11.
- BROWN, N. R. & R. C. CLARK. — 1956. Studies of predators of the balsam woolly aphid *Adelges piceae* (RATZ.). (*Homoptera: Adelgidae*). I. Field identification of *Neoleucopis obscura* (Hal.), *Leucopina americana* (MALL.) and *Cremifania nigrocellulata* cz. (*Diptera, Chamaemyiidae*). — *Canad. Ent.*, **88**, 272-279.
- 1956. Studies of predators of the balsam woolly aphid, *Adelges piceae* (RATZ.) (*Homoptera: Adelgidae*) II. An annotated list of the predators associated with the balsam woolly aphid in Eastern Canada. — *Canad. Ent.*, **88**, 678-683.
- BURNETT, TH. — 1956. Effects of natural temperatures on oviposition of various numbers of an insect parasite (*Hymenoptera, Chalcididae, Tenthredinidae*). — *Ann. ent. Soc. Amer.*, **49**, 55-59.
- CANADA DEPT. OF AGRICULTURE SCIENCE SERV. — 1955. Summary of parasite and predator liberations in Canada in 1955. — *Canad. Insect Pest Rev.*, **33**, 321-330.
- CHARPENTIER, L. J. — 1956. 1954 Studies of parasites for sugarcane borer control in Louisiana. — *J. econ. Ent.*, **49**, 267-268.
- CHEN, C. B. — 1956. The biological control of the sugarcane woolly aphid in Taiwan. — *Taiwan Sugar*, **3**, 17-21.
- CLANCY, D. W. & H. J. Mc ALISTER. — 1956. Selective pesticides as aids to biological control of apple pests. — *J. econ. Ent.*, **49**, 196-202.
- CLAUSEN, C. P. — 1955. Releases of recently imported insect parasites and predators in California, 1952-53. — *The Pan-Pacific Entomologist*, **31**, 77-79.
- 1956. Biological control of fruit flies. — *J. econ. Ent.*, **49**, 176-178.
- DOMINGUEZ LLERENA, G. — 1955. Técnica empleada en la cría artificial de la mosca *Lixophaga diatraea* TOWNS. como control del borer (*Diatraea saccharalis*) y resultados sobre le misma. — *Agrotecnica*, **10**, 55-62.
- DREES, H. & H. SCHWITULLA. — H. 1956. Über Parasitierungsversuche bei *Lymantria dispar* L. mit *Apanteles solitarius* RATZ. — *W. Anz. Schäd. kde.*, **29**, 81-85.
- 1957. Untersuchungen über die Parasitierung von *Arctia caja* L. durch *Apanteles cajae* MG. — *Pfl. Schutz-Berichte*, **18**, 1-12.
- 1957. Bekämpfung einer Epidemie von *Malacosoma neustria* L. durch die Tachine *Carcelia gnava* MEIG. — *Ztschr. Pfl. krankh. u.-schutz*, **64**, 215-228.
- FLANDERS, S. E. — 1957. Fig scale parasites introduced into California. — *J. econ. Ent.*, **50**, 171-172.
- FLORES CACERES, S. — 1955. Combate biologico del barrenador de la caña de azucar (*Diatraea* spp.). — *Agr. Téc. en Méx.*, **1**, 16-17.
- GAINES, R. C. — 1955. Effect on beneficial insects of three insecticide mixtures applied for cotton insect control in 1954. — *Assoc. South. Agri. Workers Proc.*, **52**, 94.
- GERHARDT, R. W. — 1955. The effect of an insecticide treatment on some natural invertebrate predators in rice-fields. — *Proc. Papers 23. Ann. Confer. Calif. Mosquito Control Assoc. a. 11. Ann. Meet. Amer. Mosquito Control Assoc.*, 124-125.
- GÖSSWALD, K. — 1956. Einsatz der Roten Waldameise gegen Forstschädlinge. — *Der Forst- u. Holzwirt*, **11**, (19).
- GÖSSWALD, K. & W. KLOFT. — 1956. Der Eichenwickler (*Tortrix viridana* L.) als Beute der Mittleren und Kleinen Roten Waldameise. — *Waldhygiene*, **1**, 205-215.

- ISAACIDES, C. A. — 1955. La lutte biologique contre la mouche de l'olive (*Dacus oleae*) en Grèce. — *Feuille d'Inform. oléicoles*, **25**, 1847-1865.
— 1956. La lutte contre la mouche des olives. Les parasites du *Dacus*. — *Praktika*, **31**, 195-206.
- KIRCHBERG, F. — 1955. Neuartige Fliegenbekämpfung auf Curaçao mit sterilisierten Männchen. — *Orion* (**19-20**), 767-769.
- KNIPLING, E. F. — 1955. Possibilities of insect control or eradication through the use of sexually sterile males. — *J. econ. Ent.*, **48**, 459-462.
- KÖNIG, H. — 1956. Über die Auswirkung künstlicher Vermehrung der Kleinen Roten Waldameise im Staatl. Forstamt Münster. — *Waldhygiene*, **1**, 227-229.
- LLOYD, D. C. — 1956. Studies of parasite oviposition behaviour. I. *Mastrus carpocapsae* CUSHMAN. (*Hymenoptera: Ichneumonidae*). — *Canad. Ent.*, **88**, 80-89.
- LORD, F. T. — 1956. The influence of spray programs on the fauna of apple orchards in Nova Scotia. IX. Studies on means of altering predator populations. — *Canad. Ent.*, **88**, 129-137.
- Mc GOUGH, J. M. & L. W. NOBLE. — 1955. Colonization of imported pink bollworm parasites. — *J. econ. Ent.*, **48**, 626-627.
- MARSHALL, J. & C. V. G. MORGAN. — 1956. Notes on limitations of natural control of phytophagous insects and mites in a British Columbia orchard. — *Canad. Ent.*, **88**, 1-5.
- MASSE, A. M. — 1955. Problems arising from the use of insecticides: effect on balance of animal populations. — *East Malling Res. Sta. Ann. Rep.* (1954), 137-140.
- MATHYS, G. — 1956. Massenaufreten von Spinnmilben als biozönotisches Problem. — *Mitt. Biol. Bundesanstalt f. Land- u. Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem* (**85**), 34-40.
- MAYBEE, G. E. — 1956. Observations, life-history, habits, immature stages, and rearing of *Loxotropa tritoma* (THOMS.) (*Hymenoptera: Proctotrupoidea*) a parasite of the carrot fly, *Psila rosae* (F.) (*Diptera: Psilidae*). — *Ann. Rep. Ent. Soc. Ontario*, **86**, 53-58.
- MONTEITH, L. G. — 1955. Host preferences of *Drino bohemica* MESN. (*Diptera: Tachinidae*) with particular reference to olfactory responses. — *Canad. Ent.*, **87**, 509-530.
- MÜLLER, H. — 1956. Der Massenwechsel einiger Honigtau liefernden Baumläuse im Jahre 1954. — *Insectes Sociaux*, **3**, 75-91.
- NEWTON, R. C. — 1956. Digger wasps, *Tachysphex* spp., as predators of a range grasshopper in Idaho. — *J. econ. Ent.*, **49**, 615-619.
- NIETZKE, G. — 1956. Schützt die nützlichen Insekten! — *Pflanze u. Gart.*, **6**, 208-209.
- NIKLAS, O. F. — 1956. Die Erzwespe *Tetracampe diprioni* FERRIÈRE als Eiparasit der Kiefernblattwespe *Neodiprion sertifer* (GEOFFR.) (*Hym.: Chalcidoidea*). — *Hym.: Tenthredinidae*. — *Beitr. Ent.*, **6**, 320-332.
- NISHIDA, T. — 1955. Natural enemies of the melon fly, *Dacus cucurbitae* COQ. in Hawaii. — *Ann. Ent. Soc. Amer.*, **48**, 171-178.
- NIZI, G. — 1956. Insects beneficial to agriculture. — *Progr. Agr.* **2**, 434-438 (Orig. ital.)
- NUORTEVA, M. — 1956. Über den Fichtenstamm-Bastkäfer *Hylurgops palliatus* GYLL., und seine Insektenfeinde. — *Act. Ent. Fenn.*, **13**, 1-118.
- PARENT, B. & E. J. LEROUX. — 1956. Note on *Mediolata mali* (EWING) (*Acarina: Raphignatidae*) as a predator of the European red mite. — *Canad. Ent.*, **88**, 487.
- PAVAN, M. — 1955. La lotta biologica con *Formica rufa* L. contro gli insetti dannosi alle foreste. — *Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste, Collana Verde*, **3**.
- PETERSON, G. D. — 1957. *Lamprophorus tenebrosus* introduced into Guam to combat the giant African snail. — *J. econ. Ent.*, **50**, 114.
- PSCHORN-WALCHER, H. & H. ZWÖLFER. — 1956. The predator complex of the white-fir woolly aphids (Genus *Dreyfusia*, *Adelgidae*). — *Ztschr. ang. Ent.*, **39**, 63-75.
— 1956. Neuere Untersuchungen über die Weisstannenläuse der Gattung *Dreyfusia* C. B. und ihren Vertilgerkreis. — *Anz. Schäd. kde.*, **29**, 116-122.

- REEKS, W. A. & C. C. SMITH. — 1956. The satin moth, *Stilpnotia salicis* (L.), in the Maritime Provinces and observations on its control by parasites and spraying. — *Canad. Ent.*, **88**, 565-579.
- RIPPER, W. E. — 1957. Selective insecticides and the balance of arthropod populations. *Agr. Chemicals*, (2) 36-37, 103, 105.
- RUSS, K. — 1956. Ist eine Kombination von chemischer und biologischer Schädlingsbekämpfung möglich? — *Pflanzenarzt*, **9**, 70-71.
- SCHLABRITZKY, E. — 1956. *Prospaltella perniciosi* — ein Beitrag zur biologischen Bekämpfung. — *Mitt. Biol. Bundesanstalt f. Land- u. Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem*, (85), 53-55.
- 1956. Parasiten werden gezüchtet; Einrichtung und Arbeitsweise des ersten deutschen Insektariums für biologische Bekämpfung. — *Umschau*, **53**, 353-355.
- SCHÜTTE, F. — 1956. Eichenwickler, Waldameisen und Vögel. — *Waldhygiene*, **1**, 215-219.
- SELHIME, A. G. — 1956. *Brumus suturalis*, a beneficial lady beetle. — *Florida Ent.*, **39**, 65-68.
- SMITH, O. J., P. H. DUNN & J. H. ROSENBERGER. — 1955. Morphology and biology of *Sturmia harrisinae* COQUILLETT (Diptera), a parasite of the western grape leaf skeletonizer. — *Univ. of Calif. Publ. in Entom.*, **10** (5), 321-358.
- SMITH, R. F. & K. S. HAGEN. — 1956. Enemies of spotted alfalfa aphid. Lady beetles, hover flies, lacewings are three important native predators of aphids and other economic pests of alfalfa. — *Calif. Agric.*, **10**, 8-10.
- SOENEN, A. & G. VANWETSWINKEL. — 1956. Le problème du puceron lanigère (*Eriosoma lanigerum*). — *Fruit Belge*, **24** (173) 1-6.
- STEHLÉ, H. — 1956. Les insectes nuisibles à la canne à sucre; leurs parasites naturels et la lutte biologique aux Antilles françaises. — *J. d'Agr. Trop. et de Bot. Appl.*, **3**, 60-81.
- STEYN, J. J. — 1955. The effect of mixed ant populations on red scale (*Aonidiella aurantii* MASK.) on citrus at Letaba. — *J. Ent. Soc. S. Afric.*, **18**, 93-105.
- STULTZ, H. T. — 1955. The influence of spray programs on the fauna of apple orchards in Nova Scotia. VIII. Natural enemies of the eye-spotted bud moth, *Spilonota ocellana* (D. & S.). — *Canad. Ent.*, **87**, 79-85.
- SUBRAMANIAM, V. K. — 1954/1955. Control of the fluted scale in Peninsular India. — *Indian J. Ent.*, **16**, 391-415, **17**, 103-120.
- TADIĆ, M. — 1955. Relation of *Mericia ampelus* WLK. to the silk worm. — *Plant Protection*, **30**, 41-48 (Belgrad).
- 1956. *Trichogramma evanescens* WESTW. peut-il se développer également dans les œufs d'écaille fileuse. — *Plant Protection*, **35**, 83-85 (Belgrad).
- TELENGA, N. A. — 1956. *Trichogramma evanescens* WESTW. and *T. pallida* MEYER (Hymenoptera, Trichogrammatidae) and their employment for destroying pest insects in the USSR. — *Rev. d'Entom. de l'U.R.S.S.*, **35**, 599-610.
- TEMPLIN, E. — 1955. Schutz der Roten Waldameise (*Formica rufa*). — *Forst u. Jagd*, **5**, 256-258.
- TIRELLI, M. — 1956. From *Icerya purchasi* to biological equilibrium. — *Gior. di Agr.*, **66**, 217. (Orig. italienisch.)
- WEBER, P. W. — 1956. Recent introductions for biological control in Hawaii 1. — *Hawaii Ent. Soc. Proc.*, **16**, 162-164.
- WIESMANN, R. — 1955. Untersuchungen an den Prädatoren der Baumwollschadinsekten in Ägypten im Jahre 1951/1952. — *Acta trop.* (Basel), **12**, 222-239.
- WISHART, G., J. F. DOANE & G. E. MAYBEE. — 1956. Notes on beetles as predators of eggs of *Hylemya brassicae* (BOUCHÉ) (Diptera: Anthomyiidae). — *Canad. Ent.*, **88**, 634-639.
- YASUMATSU, K. & S. YAMAMOTO. — 1955. On the size of *Anicetus beneficus* ISHII et YASUMATSU (Hym., Encyrtidae). — *Sci. Bull. Fac. Agric. Kyushu Univ.*, **15**, 187-193. (Orig. japanisch.)
- YORK, G. T., J. C. SCHAFFNER & T. A. BRINDLEY. — 1955. Parasites of the European corn borer found infesting the stalk borer. — *J. econ. Ent.*, **48**, 765-766.

4. GRUNDLAGENARBEITEN ÜBER DIE VERWENDUNG VON MIKRO-ORGANISMEN.

4. RECHERCHES DE BASE SUR L'UTILISATION DES MICRO-ORGANISMES.

4. FUNDAMENTAL RESEARCH ON THE UTILISATION OF MICRO-ORGANISMS.

- ANGUS, T. A. — 1956. The reaction of certain lepidopterous and hymenopterous larvae to *Bacillus sotto* toxin. — *Canad. Ent.*, **88**, 280-283.
- 1956. Comparative solubility of *Bacillus sotto* and *B. thuringiensis* toxins. — *Bi-monthly Progr. Rept. Div. Forest Biol. Dept. Agric. Canada*, **12** (1), 2-3.
- 1956. General characteristics of certain insect pathogens related to *Bacillus cereus*. — *Canad. J. Microbiol.*, **2**, 111-121.
- BEARD, R. L. — 1956. Two milky diseases of Australian *Scarabaeidae*. — *Canad. Ent.*, **88**, 640-647.
- BERGOLD, G. H. — 1955. Viruses as organisms with particular reference to insect viruses. — *Atti VI Congr. internaz. Microbiol.*, **3**, 7-10.
- BIRD, F. T. — 1957. On the development of insect viruses. — *Virology*, **3**, 237-242.
- BLUNCK, H. — 1956. Mikrosporidien bei *Pieris brassicae* L., ihren Parasiten und Hyperparasiten. — *Proc. XIV. Int. Congr. Zool. Copenhagen*, (1953), 344.
- BURGERJON, A. — 1956. Pulvérisation et poudrage au laboratoire par des préparations pathogènes insecticides. — *Ann. Epiphyties*, **7**, 675-684.
- CANNING, E. U. — 1956. A new eugregarine of locusts, *Gregarina garnhami* n. sp., parasitic in *Schistocerca gregaria* FORSK. — *J. Protozool.*, **3**, 50-62.
- CLARK, E. C. — 1955. Observations on the ecology of a polyhedrosis of the great basin tent caterpillar *Malacosoma fragilis*. — *Ecology*, **36**, 373-376.
- 1956. Survival and transmission of a virus causing polyhedrosis in *Malacosoma fragile*. — *Ecology*, **37**, 728-732.
- DAY, M. F. — 1955. Mechanisms of transmission of viruses by arthropods. *Exp. Parasitology*, **4**, 387-410.
- DISSANAIKE, A. S. — 1955. A new schizogregarine *Triboliocystis garnhami* n. g. n. sp., and a new microsporidian *Nosema buckleyi* n. sp., from the fat body of the flour beetle *Tribolium castaneum*. — *J. Protozool.*, **2**, 150-156.
- DUHAMEL, C. & N. PLUS. — 1956. Phénomène d'interférence entre deux variants du virus de la Drosophile. — *Compt. rend. Acad. Sc. (Paris)*, **242**, 1540-1543.
- DUTKY, S. R. & W. S. HOUGH. — 1955. Note on a parasitic nematode from codling moth larvae, *Carpocapsa pomonella* (Lepidoptera, Olethreutidae). — *Proc. Ent. Soc. Washington*, **57**, 244.
- ELLINGBOE, A. H., M. F. KERNKAMP & B. A. HAWS. — 1957. Sweetclover weevil parasitized by *Beauveria bassiana* (BALS.) VUILL. in Minnesota. — *J. econ. Ent.*, **50**, 173-174.
- ETO, M. — 1956. Behaviour of polyhedral bodies and host cells of silkworms in alcohol. — *J. Fac. Agric. Kyushu Univ.*, **10**, 373-384.
- FASSATIOVÁ, O. — 1955. O isariovych formách entomofágnich hub. — *Čes. Mykologie*, **9**, 134-139.
- GERSHENSON, S. — 1955. The nature of intra-nuclear inclusions of polyhedral diseases of insects. — *Rep. Acad. Sc. SSSR (Leningrad)*, **104**, 925-928 (Orig. russisch).
- 1956. On initial stages of development of the polyhedral disease of insects. — *Mikrobiologija*, **25**, 90-98 (Orig. russisch.).
- GIBBS, A. J. — 1956. *Perezia* sp. (fam. Nosematidae) parasitic in the fatbody of *Gonocephalum arenarium* (Coleoptera: Tenebrionidae). — *Parasitology*, **46**, 48-53.
- GRISON, P. — 1956. Quelques aspects de la lutte microbiologique contre les insectes ravageurs des cultures. — *Ann. Epiphyties (Sér. C)*, **7**, 543-562.
- GRISON, P. & R. SILVESTRE DE SACY. — 1956. L'élevage de *Pieris brassicae* L. pour les essais de traitements microbiologiques. — *Ann. Epiphyties (Sér. C)*, **7**, 661-674.
- GÜNTHER, S. — 1957. Eine zweckmässige Methode zur Färbung von Mikrosporidien. — *Ztschr. Pfl. krankh. u. -schutz*, **64**, 139-140.

- HALL, J. N. & E. J. DIETRICK. — 1955. Fungi on spotted alfalfa aphid. Discovery of fungus-killed aphids in field infestations may lead to biological control by means of natural disease. — *Calif. Agric.*, **9** (12), 5, 16.
- HART, M. P. & D. M. MAC LEOD. — 1955. An apparatus for determining the effects of temperature and humidity on germination of fungous spores. — *Canad. J. Bot.*, **33**, 289-292.
- HEIMPEL, A. M. — 1955. Pathogenicity of a bacterium *Serratia marcescens* BIZIO. for insects. — *Bi-monthly Progr. Rept., Div. Forest Biol. Dept. Agric. Canada*, **2** (3) 1.
- HEINECKE, H. — 1956. Über einen pathogenen Sporenbildner in der Hämolymphe von *Blatta orientalis* L. — *Zentralbl. Bakt.*, **109**, 524-535.
- JAHN, E. — 1956. Stellungnahme zur Arbeit von A. KRIEG: « Zur Differentialdiagnose von Viruskrankheiten bei Insekten (Bemerkungen zu Arbeiten von E. JAHN) ». — *Mikroskopie* (Wien), **11**, 233-234.
- KÖHLER, H. & R. FRITZSCHE. — 1956. Wirkung von antibiotikumhaltigen Kulturfiltraten von Angehörigen der *Streptomyces-albus*-Gruppe auf den Apfelmehltau und Spinnmilben in vivo. — *Anz. Schädlkde.*, **29**, 65-68.
- KRÁL, J. & S. NEUBAUER. — 1956. Die Benützung der entomogenen Pilze der Gattung *Beauveria* gegen Kartoffelkäfer, II. — *Zoologické listy (Folia zoologica)*, **5**, 178-186. (Orig. tschechisch.)
- KRIEG, A. — 1955. Zur Differentialdiagnose von Viruskrankheiten bei Insekten (Bemerkungen zu Arbeiten von E. JAHN). — *Mikroskopie* (Wien), **10**, 258-262.
- 1956. Über die Nucleinsäuren der Polyeder-Viren. — *Naturwissenschaften*, **43**, 537.
- 1956. Erwiderung auf eine Stellungnahme von E. JAHN. — *Mikroskopie* (Wien), **11**, 235-236.
- 1956. Eine Mikrosporidie aus dem Kleinen Frostspanner (*Cheimatobia brumata* L.). — *Naturwissenschaften*, **43**, 186.
- 1956. Virus-Isolierung aus kranken Larven von *Hibernia defoliaria* L. und *Euproctis chrysorrhoea* L. — *Naturwissenschaften*, **43**, 260-261.
- 1957. Über Aufbau und Vermehrungsmöglichkeiten von stäbchenförmigen Insekten-Viren. — *Ztschr. Naturforsch.*, **12 b**, 120-121.
- 1957. « Toleranzphänomen » und Latenzproblem. — *Archiv. f.d.ges. Virusforschung*, **7**, 212-219.
- 1957. Versuch eines Nachweises von echten Antikörpern in Insektenhämolymphe mit Hilfe klassischer Methoden. — *Naturwissenschaften*, **44**, 309.
- 1957. Versuch eines Nachweises von echten Antikörpern in Insektenhämolymphe mit Hilfe der Retentionselektrophorese. — *Naturwissenschaften*, **44**, 309-310.
- KRIEG, A. & R. LANGENBUCH. — 1956. Über eine Polyedrose von *Dasychira pudibunda* L. (*Lepidoptera, Lymantriidae*). — *Archiv. f.d.ges. Virusforschung*, **7**, 18-27.
- 1956. Eine Polyedrose von *Aporia crataegi* L. (*Lepidoptera*). — *Ztschr. Pfl. krankh. u. schutz*, **63**, 95-99.
- LAAN, P. A. VAN DER. — 1956. Onderzoekingen over schimmels, die parasiteren op de cyste-inhoud van het aardappelcystenaaltje (*Heterodera rostochiensis* WOLLENW.). — *Tijdschr. Plantenziekten*, **62**, 305-321.
- MACHAY, M. L. & B. LOVAS. — 1955. Der Erreger der Viruskrankheit von *Hyphantria cunea* DRURY. — *Acta Microbiologica* (Budapest), **3**, 117-124.
- MAC LEOD, D. M. — 1956. Notes on the genus *Empusa* COHN. — *Canad. J. Bot.*, **34**, 16-26.
- MAC LEOD, D. M. & A. M. HEIMPEL. — 1955. Fungal and bacterial pathogens of the larch sawfly. — *Canad. Ent.*, **87**, 128-131.
- MAINS, E. B. — 1955. Some entomogenous species of *Isaria*. — *Pap. Michigan. Acad. Sci., Arts, and Letters*, **40**, 23-32.
- MAJUMDER, S. K., M. MUTHU & S. V. PINGALE. — 1955. A bacterial disease of *Heliothes obsoleta* (i. e. *armigera*) F. — *Cur. Sci.*, **24**, 122-123.

- MARAMOROSCH, K. — 1956. Semiautomatic equipment for injecting insects with measured amounts of liquids containing viruses or toxic substances. — *Phytopathology*, **46**, 188-190.
- MARTIGNONI, M. E. — 1957. Contributo alla conoscenza di una granulosa di *Eucosma griseana* (HÜBNER) (Tortricidae, Lepidoptera) quale fattore limitante il pullulamento dell'insetto nella Engadina alta. — *Mitt. Schweiz. Anst. forstl. Versuchswesen*, **32**, 371-418.
- MASERA, E. — 1957. *Metarrhizium anisopliae* (METCHNIKOFF) SOROKIN parassita del baco da seta. — *Annali della sperimentazione agraria*, Nuova ser., **11**, 281-295.
- MORGAN, C., G. H. BERGOLD & H. M. ROSE. — 1956. Use of serial sections to delineate the structure of *Porthetria dispar* virus in the electron microscope. — *J. Biophys. Biochem. Cytol.*, **2** (1), 23-28.
- NEILSON, M. M. — 1956. Disease in spruce budworm adults. — *Bi-monthly Progr. Rept., Div. Forest Biol., Dept. Agric., Canada*, **12** (2) 1-2.
- NEUZILOVÁ, A. — 1956. Ein Beitrag zur Kenntnis der parasitischen Pilze bei *Ips typographus*. — *Preslia*, **28**, 273-275. (Orig. tschechisch.)
- NIKLAS, O. F. — 1956. Untersuchungen über das Auftreten von Krankheiten und Schädigungen, insbesondere über die « Lørscher Seuche » (*Rickettsia melolonthae* KRIEG) in Freilandpopulationen des Maikäferengerlings (*Melolontha spec.*). — *Ztschr. Pfl. krankh. u. -schutz*, **63**, 81-95.
- 1956. Das Auftreten von Krankheiten, insbesondere der « Lørscher Seuche », in Freilandpopulationen des Maikäfer-Engerlings. — *Mitt. Biol. Bundesanst. f. Land- u. Forstwirtschaft (Berlin-Dahlem)* (**85**), 31-34.
- PUCHTA, O. & H. WILLE. — 1956. Ein parasitisches Bacterium im Mitteldarmepithel von *Solenobia triquetrella* F. R. (Lepid., Psychidae). — *Ztschr. Parasitenkunde*, **17**, 400-418.
- SEKIGUCHI, A. — 1955. Studies on the control of peach fruit moth (*Carposina niponensis*) by entomogenous fungi « *Isaria fumosorosea* WIZE ». Identification of the fungus and its pathogenicity. — *Tohoku Natl. Agr. Expt. Sta. Rpt.*, **4**, 152-154.
- SEMER, M. — 1956. Polyhedrosis wilt of cabbage looper on Long Island. — *J. econ. Ent.*, **49**, 420-421.
- SMITH, K. M. — 1955. Intracellular changes in the polyhedrosis of *Tipula paludosa* (MEIG.). — *Parasitology*, **45**, 482-487.
- 1955. Morphology and development of insect viruses. — *Advances in Virus Research.*, **3**, 199-220, Acad. Press Inc. New York.
- 1955. Insect viruses. — *Research*, **8**, 380-384.
- 1955. What is a virus? — *Nature*, **175**, 12-15.
- 1956. The structure of insect virus particles. — *J. Biophys. Biochem. Cytol.*, **2**, 301-306.
- SMITH, K. M. & C. F. RIVERS. — 1956. Some viruses affecting insects of economic importance. — *Parasitology*, **46**, 235-242.
- SMITH, O. J., K. M. HUGHES, P. H. DUNN & I. M. HALL. — 1956. A granulosus virus disease of the western grape leaf skeletonizer and its transmission. — *Canad. Ent.*, **88**, 507-515.
- STEINHAUS, E. A. — 1955. Observations on the symbiotes of certain Coccidae. — *Hilgardia*, **24**, 185-206.
- 1956. Microbial control — the emergence of an idea — A brief history of insect pathology through the nineteenth century. — *Hilgardia*, **26**, 107-160.
- 1956. Potentialities for microbial control of insects. — *Agricultural and Food Chemistry*, **4**, 676-680.
- 1956. New records of insect-virus diseases. — *Hilgardia*, **26**, 417-430.
- TANADA, Y. — 1955. Virus diseases of armyworm. — *Hawaii Farm Sci.*, **4**, 5-7.
- 1955. Susceptibility of the imported cabbageworm to fungi *Beauveria* spp. — *Proc. Hawaii Ent. Soc.*, **15**, 617-622.
- 1956. An annotated list of infectious diseases of insects in Hawaii. Part II. — *Proc. Hawaii Ent. Soc.*, **16**, 149-155.

- TANADA, Y. — 1956. Size of granulosis virus of *Pieris rapae* (L.). — *Proc. Hawaii Ent. Soc.*, **16**, 156-157.
- 1956. Some factors affecting the susceptibility of the armyworm to virus infections. — *J. econ. Ent.*, **49**, 52-57.
- TANADA, Y. & J. W. BEARDSLEY. — 1957. Probable origin and dissemination of a polyhedrosis virus of an armyworm in Hawaii. — *J. econ. Ent.*, **50**, 118-120.
- THOMSON, H. M. — 1955. Microsporidian disease of spruce budworm. — *Bi-monthly Progr. Rept., Div. Forest Biol., Dept Agric. Canada*, **11** (5) 2.
- 1955. *Perezia jumiiferana* n. sp., a new species of microsporidia from the spruce budworm *Choristoneura fumiferana* (CLEM.). — *J. Parasitol.*, **41**, 416-423.
- TOMLIN, S. G. & J. MONRO. — 1955. The structure of a polyhedral virus from the larva of *Ardises glatignyi* LE GUEIL. (*Lepidoptera: Arctiidae*). — *Biochim. et Biophys. Acta*, **18**, 202-208.
- VAGO, C. — 1955. Facteurs alimentaires et activation des viroses latentes chez les insectes. — *Cong. Internaz. di Microbiol. Atti*, **6** (5), 556-564.
- VAGO, C. & R. CAYROL. — 1955. Une virose à polyèdres de la noctuelle gamma *Plusia gamma* L. (*Lepidoptera*). — *Ann. Epiphyties* (C), **6**, 421-432.
- VAGO, C., P. LÉPINE & O. CROISSANT. — 1955. Mise en évidence du virus de la « granulose » (pseudo-grasserie) de *Pieris brassicae* L. — *Ann. Inst. Pasteur* **89**, 458-460.
- VAGO, C. & L. VASILJEVIC. — 1956. Une réaction d'immunité chez les insectes : l'attraction épicytaire. — *Mikroskopie*, **11**, 136-139.
- VANKOVÁ, J. — 1957. Study of the effect of *Bacillus thuringiensis* on insects. — *Fol. Biol.*, **3**, 175-182.
- VEBER, J. — 1956. *Plistiophora aporiae* n. sp., ein Parasit des Baumweisslings *Aporia crataegi*. — *Čes. Parasitol.*, **3**, 181-185. (Orig. tschechisch.)
- WEISER, J. — 1955. Unsere Ergebnisse in der Erforschung der Krankheiten der Insekten. — *Acta Soc. Ent. Cechoslov.*, **52**, 61-76. (Orig. tschechisch.)
- 1956. Studien über Mikrosporidien in Süßwasser-Insekten, II. *Čes. Parasitol.*, **3**, 193-202. (Original tschechisch.)
- 1956. Die Krankheiten des Tannentriebwicklers, *Cacoecia murinana* HB., in der Mittelslowakei (CSR). — *Ztschr. Pfl. krankh. u. -schutz*, **63**, 193-197.
- 1956. Zur Kenntnis der Krankheiten der Schädlinge der Eiche in Südmähren. — *Čes. Parasitol.*, **3**, 203-209. (Original tschechisch.)
- WEISER, J. — 1956. *Nosema steinhausi* n. sp., eine neue Mikrosporidie aus *Tyrophagus noxius* (Acarina, Tyroglyphidae). — *Čes. Parasitol.*, **3**, 187-192. (Orig. tschechisch.)
- 1957. Durch Mikrosporidien verursachte Krankheiten des Schwammspinners und des Goldafters. — *Vestník Českoslov. Zool. Společnosti*, **21**, 65-82. (Orig. tschechisch.)
- WEISER, J. & O. LYSENKO. — 1956. Silk-worm septicaemia. — *Čes. Mikrobiol.*, **1**, 216-222. (Orig. tschechisch.)
- WEISER, J. & J. VEBER. — 1957. Die Mikrosporidie *Thelohania hyphantriae* Weiser des weissen Bärenspinners und anderer Mitglieder seiner Biocönose. — *Ztschr. angew. Ent.*, **40**, 55-70.
- WEISMANN, L. & A. NEUŽILOVÁ. — 1955. Studium entomophager Pilze und die Möglichkeiten ihrer Ausnützung im Kampfe gegen die Rübenmotte (*G. ocellatellum* BOYD.). — *Pol' nohospodárstvo*, **2**, 409-419.
- WILLE, H. — 1956. *Bacillus fribourgensis* n. sp., Erreger einer « milky disease » im Engerling von *Melolontha melolonthae* L. — *Mitt. schweiz. ent. Ges.*, **29**, 271-283.
- WILLE, H., L. GEHRIG & H. BRÖNNIMANN. — 1956. Uratkristalloide in den Fettkörperzellen von Engerlingen des Maikäfers, *Melolontha melolontha* L. — *Mitt. schweiz. ent. Ges.*, **29**, 255-267.
- WILLIAMS, R. C. & K. M. SMITH. — 1957. A crystallizable insect virus. — *Nature*, **179**, 119-120.

- WOLCOTT, G. N. — 1955. Experiences with entomogenous fungi in Puerto Rico. — *Bull. P. R. (ins.) Agric. Exp. Sta.*, **130**, 19 pp.
- XEROS, N. — 1956. The virogenic stroma in nuclear and cytoplasmic polyhedroses. — *Nature*, **178**, 412-413.
- YAMAFUJI, K. & K. HIRAYAMA. — 1955. Contact method for inducing polyhedral disease. *Enzymologia* (Den Haag), **17**, 229-236.
- YAMAFUJI, K., F. YOSHIHARA, M. ETO & H. OMURA. — 1955. Induction of polyhedrosis by injecting desoxyribonucleic acid fractions isolated from healthy silk-worms. — *Enzymologia* (Den Haag), **17**, 237-244.
5. ANWENDUNG DER BIOLOGISCHEN BEKÄMPFUNG MITTELS MIKRO-ORGANISMEN.
5. APPLICATIONS DE LA LUTTE BIOLOGIQUE PAR LES MICRO-ORGANISMES.
5. APPLICATION OF BIOLOGICAL CONTROL BY MEANS OF MICRO-ORGANISMS.
- ANONYMUS. — 1956. Virus to control clothes moths? — *Pest Control*, **24**, 60.
— 1956. Virus vs. insect. — *J. Agric. Food Chemistry*, **4**, 195-196.
- ANGUS, T. A. & A. M. HEIMPEL. — 1956. An effect of *Bacillus sotto* on the larvae of *Bombyx mori*. — *Canad. Ent.*, **88**, 138-139.
- BLACKPOLE, H. — 1956. Virus als Waffe gegen den Kohlweissling. — *Landw. Ztschr. d. Nord-Rheinprovinz*, **123**, 686.
- CARROLL, W. J. — 1956. History of the hemlock looper, *Lambdina fiscellaria fiscellaria* (GUEN.) (*Lepidoptera: Geometridae*) in Newfoundland, and notes on its biology. — *Canad. Ent.*, **88**, 587-599.
- CLARK, E. C. & C. E. REINER. — 1956. The possible use of a polyhedrosis virus in the control of the great basin tent caterpillar. — *J. econ. Ent.*, **49**, 653-659.
— 1956. The availability of certain proprietary adjuvants for use with the polyhedrosis viruses on insects. — *J. econ. Ent.*, **49**, 703-704.
- DIAS, E. & M. M. DAWOOD. — 1955. Preliminary trials on the biological snail control with *Bacillus pinottii* in Egypt. — *Mem. Inst. Cruz.*, **53**, 13-29.
- EPPO. — 1957. *Hyphantria cunea* DRURY. — *Rapport 4^e Conf. Internat. (Belgrad-Zagreb 1956)*. EPPO — *Paris, Appendix C: Biol. Control* 30-35.
- FRANZ, J. & A. KRIEG. — 1957. Virosen europäischer Forstinsekten. — *Ztschr. Pfl. krankh. u. -schutz*, **64**, 1-9.
- GANHÃO, J. F. P. — 1956. *Cephalosporium lecanii* ZIMM. An entomogenous fungus of *Cochonilha*. — *Broteria*, **25**, 71-135. (Orig. portugiesisch)
- GERSHENSON, S. M. — 1955. Über die Artsspezifität der Viren der Polyederkrankheit der Insekten. — *Mikrobiologija*, **24**, 90-98. (Orig. russisch.)
- GÜNTHER, S. — 1956. Zur Infektion des Goldäfers (*Euproctis chrysorrhoea* L.) mit *Plistophora schubergi* Zwölfer (*Microsporidia*). — *Ztschr. angew. zool.*, **43**, 397-405.
- OSSOWSKI, L. L. J. — 1957. The biological control of the wattle bagworm (*Kotochalia junodi* HEYL.) by a virus disease. I. Small-scale pilot experiments. — *Ann. appl. Biol.*, **45**, 81-89.
- POLIVKA, J. B. — 1956. Effectiveness of milky disease in controlling Japanese beetle in Ohio. — *J. econ. Ent.*, **49**, 4-6.
- SCHAEFFENBERG, B. — 1957. *Beauveria bassiana* (VUILL.) Link als Parasit des Kartoffelkäfers (*Leptinotarsa decemlineata* SAY). — *Anz. Schäd. kde.*, **30**, 69-74.
- SMITH, K. M. — 1956. Virus diseases of insects; their use in biological control. — *Agriculture*, **63**, 271-275.
- SMITH, K. M. — 1956. Viruses in crop protection. — *Chem. and Drug.*, **165**, 240-241.

- STEPHENS, J. M. — 1957. Spore coverage and persistence of *Bacillus cereus* FRANKLAND and FRANKLAND sprayed on apple trees against the codling moth. — *Canad. Ent.*, **89**, 94-96.
- SZIRMAI, J. — 1957. Biologische Abwehr mittels Virus zur Bekämpfung der *Hyphantria cunea* DRURY. — *Acta Microbiol. (Budapest)*, **4**, 31-42.
- TANADA, Y. — 1955. Field observations on a microsporidian parasite of *Pieris rapae* (L.) and *Apanteles glomeratus* (L.). — *Proc. Hawaiian Ent. Soc.*, **15**, 609-616.
- 1956. Microbial control of imported cabbageworm. — *Hawaii Farm Sci.*, **6**, 6-7.
- 1956. Microbial control of some lepidopterous pests of crucifers. — *J. econ. Ent.*, **49**, 320-329.
- U.S. AGRICULTURAL RESEARCH SERV. — 1955. Control of insects with diseases. Washington 2 pp.
- WEISER, J. — 1956. Protozoäre Infektionen im Kampfe gegen Insekten. — *Ztschr. Pfl. krankh. u. -schutz*, **63**, 625-638.
- WEISER, J. & J. VEBER. — 1956. Über die Möglichkeiten des biologischen Kampfes gegen *Hyphantria cunea*. — *Čes. Parasitol.*, **2**, 191-199. (Orig. tschechisch.)
6. VERMISCHTE ARBEITEN ÜBER VERSCHIEDENE INSEKTENFEINDE (WIRBELTIERE usw.).
6. TRAVAUX VARIÉS SUR DIVERS ENNEMIS DES INSECTES (Vertébrés, etc.).
6. VARIOUS PAPERS ON DIFFERENT ENEMIES OF INSECTS (Vertebrates, etc.).
- BESS, H. A. — 1956. Ecological notes on *Lamprophorus tenebrosus* (WALKER) (Coleoptera: Lampyridae), an enemy of the giant African snail. — *Proc. Ent. Soc., Hawaii*, **16**, 24-29.
- BLAGOSKLONOV, K. N. — 1956. Protection and attraction of birds useful in agriculture. — Ed. 3 Moskva, Ministerstvo Prosveshcheniia RSFSR, 259 pp. (Orig. russisch.)
- BRUNS, H. — 1955. Pflanzenschutz und Schutz unserer freilebenden Tierwelt. — *Gesunde Pflanzen*, **7**, 32-35.
- 1955. Ergebnisse eines Vogelansiedlungsversuches in einem fränkischen Eichen-Hainbuchen-Wald. — *Ornithol. Mitt.*, **7**, 221-227.
- 1955. Rationalisierung im forstlichen Vogelschutz. — *Allg. Forstsztschr.*, **10**, 577-578.
- 1955. Ist Vogelansiedlung in Buchenrotschwanz-Frassgebieten eine wirksame Schutzmassnahme? — *Allg. Forstsztschr.*, **10**, 22-23.
- 1956. Vögel und Waldameisen als Vertilger von Fichtenblattwespenlarven. — *Allg. Forstsztschr.*, **11**, 143-144.
- 1956. Weitere Ergebnisse über Vogelansiedlungsversuche in Buchenwäldern. — *Ornithol. Mitt.*, **8**, 201-206.
- 1956. Versuche zur Steigerung der Siedlungsdichte der Vögel in Eichen- und Eichenmischwäldern. — *Waldhygiene*, **1**, 220-226.
- 1956. Vorläufige Ergebnisse von Vogelansiedlungsversuchen in süd-, mittel- und norddeutschen Buchenwirtschaftswäldern. — *Allg. Forstsztschr.*, **11**, 324-328.
- 1956. Beobachtungen und Betrachtungen zum Problem « Vogelschutz gegen Eichenwickler » anlässlich der Eichenwickler-Kalamität 1956. — *Der Forst- und Holzwirt*, **11** (19), 2 pp.
- 1957. Beiträge zur Kenntnis der wissenschaftlichen Grundlagen und zur Methodik des Vogelschutzes in der Forstwirtschaft. — *Waldhygiene*, **2**, 4-30.
- 1957. In welchem Umfang lässt sich die Siedlungsdichte der Vögel in Kiefernforsten steigern? — *Allg. Forstsztschr.*, **12**, 149-151.
- 1957. Untersuchungen zur Frage der Bevorzugung verschiedener Nistgerätypen durch höhlenbrütende Singvögel. — *Gesunde Pflanzen*, **9**, 88-91.

- BRUNS, H. — 1957. Untersuchungen über die Annahme von Nistgeräten mit und ohne Marderschutzhvorrichtung durch höhlenbrütende Singvögel. — *Ornitholog. Mitt.*, **9**, 24-26.
- 1957. Untersuchungen über den Einfluss von Waldameisen-Kolonien (*Formica rufa*) auf die Siedlungsdichte höhlenbrütender Vögel. — *Ztschr. angew. Ent.*, **40**, 175-181.
- GEIER, P. — 1956. Enseignements écologiques de recensement par sondage d'un grand ensemble de pontes de *Cacoecia rosana* L. (*Lep., Tortricidae*), exposées aux attaques d'un parasite (*Trichogramma cacoeciae* MARCHAL, *Hym., Chalcididae*) et de prédateurs ornithologiques. — *Mitt. Schweiz. ent. Ges.*, **29**, 19-40.
- GERBER, R. — 1956. Das Rebhuhn und seine landwirtschaftliche Bedeutung. — *Urania*, **19**, 104-107.
- GERHARDT, R. W. — 1955. Further studies during 1954 on blue-green algae. — A possible anti-mosquito measure for rice-fields. — *Proc. Papers 23. Ann. Confer. Calif. Mosquito Control Assoc. a. 11. Ann. Meet. Amer. Mosquito Control Assoc.*, 120-123.
- GHIGI, A. — 1955. The contribution of birds to the defense of agricultural products. — *Progr. Agr.*, **1**, 296-298.
- GIACOMETTI, F. C. — 1955. Protection of bird fauna useful to agriculture. — *Humus*, **11**, 28-29. (Orig. italienisch.)
- HENZE, O. & H. J. GÖRNANDT. — 1957. Die Nahrung nistkastenbrütender Singvögel während einer Forleulenkalamität. — *Gesunde Pflanzen*, **9**, 81-88.
- HERBERG, M. — 1956. Fledermausansiedlung in höhlenarmen Waldgebieten. — *Waldhygiene*, **1**, 258-262.
- HUSSON, R. — 1956. Les ennemis naturels de l'*Ennomos quercinaria* HFN. lors de sa récente pullulation en Sarre. — *Ann. Univ. Sarav. — Scien.* **5**, 40-44.
- ISSEL, B. und W. — 1955. Versuche zur Ansiedlung von « Waldfledermäusen » in Fledermauskästen. — *Forstwiss. Centralbl.*, **74**, 193-204.
- LIEBERMANN, J. — 1955. Las aves insectívoras pueden considerarse buenas colaboradoras de los agricultores. — *Mundo Agr. (Buenos Aires)*, **7** (69), 40-41.
- LINSER, H. & W. BECK. — 1955. Über ein Vorkommen parasitischer Würmer beim Kartoffelkäfer in Oberösterreich. — *Anz. Schäd. kde.*, **28**, 20-21.
- MAY, J. B. — 1955. More birds for better gardens. — *Horticulture*, **33**, 148.
- NIGGL, L. — 1955. Erlebnisse im Umgang mit Nutzvögeln. — *Dtsch. Landw. Gesellsch. Mitt.*, **70**, 905-906, 908.
- PFEIFER, S. — 1957. Taschenbuch für Vogelschutz. — W. Limpert Verlag, Frankfurt/M., 196 pp.
- POSPELOV, S. M. — 1956. Concerning the economic significance of woodpeckers in the forests of Leningrad region. — *Zool. Zhur.*, **35**, 600-605. (Orig. russ.).
- RUPPERT, K. & R. LANGER. — 1955. Über den Einfluss des Standorts auf die Siedlungsdichte unserer Waldvögel. — *Forsttechn. Informationen* (**77/78**), 185-198.
- 1957. Ist biologische Schädlingsbekämpfung des Eichenwicklers und seiner Schadgesellschaft möglich? — *Forsttechn. Informationen* (**5**), 29-38.
- SOLOV'EV, I. S. — 1956. Use the birds for the control of orchard pests. — *Sad i Ogorod*, **5**, 63-64. (Orig. russ.)
- STROHMAYER, G. — 1956. Zur Vogelschutzpraxis im Walde. — *Allg. Forstsztschr.*, **11**, 198.
- SZCZEPSKI, J. B. — 1957. Studies on the role of birds in combating Colorado beetle in Poland. Part I. Efforts on feeding young *Sturnus vulgaris* LINN. with Colorado beetle. — *Roczniki Nauk Rolniczych*, **74**, 483-494. (Orig. pol.)
- 1957. Studies on the role of birds in combating Colorado beetle in Poland. II. Efforts on feeding old *Phasianus colchicus* LINN. with Colorado beetle. — *Roczniki Nauk Rolniczych*, **74**, 494-499. (Orig. pol.)
- TECHTMEIER. — 1956. Vom praktischen Vogelschutz und Baumläufer. — *Forstl. Mitt.*, **9**, 150, 155.

- TURČEK, F. J. — 1955. Die Vögel bei der Vermehrung der Eichenwickler in den Wäldern des mittleren Gran-Tales. — *Biologia*, **10**.
— 1957. Über die Vernichtung einiger Samenschädlinge durch Meisen. — *Waldhygiene*, **2**, 1-3.
- VIETINGHOFF-RIESCH, A. v. — 1955. Der Vogel im Landschaftsgefüge. — *Anz. Schädl. kde.*, **28**, 150-152.

7. BIOLOGISCHE BEKÄMPFUNG VON UNKRÄUTERN.

7. LA LUTTE BIOLOGIQUE CONTRE LES MAUVAISES HERBES.

7. BIOLOGICAL CONTROL OF WEEDS.

- ANONYMUS. — 1955. Control of weeds by plant-eating insects. — *Rur. Res. C.S.I.R.O.*, **11**, 10-15.
- BROD, G. — 1955. Studien über *Cercospora mercurialis* PASSER im Hinblick auf eine biologische Bekämpfung des Schutt-Bingelkrautes (*Mercurialis annua* L.). — *Phytopath. Ztschr.*, **24**, 431-442.
- HEINZE, K. — 1957. Blattläuse als biologischer Bekämpfungsfaktor bei der Bekämpfung von Unkräutern. — *Ztschr. Pfl. krankh. u. -schutz*, **63**, 689-693.
- KELSEY, J. M. — 1955. Ragwort seed-fly establishment in New Zealand. — *N. Zealand J. Sci. Techn.*, **36** (A), 605-607.
- LLOYD, D. C. — 1956. Remarks on a possible biological control program with the weed *Acanthospermum hispidum* D.C. — *Canad. Ent.*, **88**, 613-622.
- LOUIS-MARIE, P. — 1955. La linaria vulgaire (*Linaria vulgaris*) dans le Québec, Canada. II. Un contrôle entomologique spontané. — *Rev. d'Oka*, **29**, 81-83.
- MC LEOD, J. H. — 1955. Progress report on the biological control of goatweed (*Hypericum perforatum* L.). — *Brit. Columbia Agron. Assoc. Conf. Rpt.*, 28 pp.
- NAUDE, T. J. — 1955. Biological control of prickly pear (*Opuntia megacantha*). — *Farming So. Africa*, **30**, 493-494.
- SEELY, C. I. — 1955. Goatweed beetles (*Chrysolina gemellata*) won't starve soon. — *Idaho Farmer*, **73**, 226.
- SMITH, J. M. — 1955. Biological control of common St. John's wort (*Hypericum perforatum*) in British Columbia in 1954. — *Canada Natl. Weed Cont. East. Sect. Proc.*, **8**, 84-88.
— 1955. Biological control of weeds. — *West. Canad. Weed Control Conf. Proc.*, **8**, 65.

LISTE D'IDENTIFICATION N° 2

(Présentée par le secrétariat du Service d'identification des Entomophages).

I. PARASITES/HOTES

1. *Diptera*.

a) *Tachinidae*

Actia crassicornis MEIGEN.

Depressaria liturella HB., Lepidoptera, Rychbolina (CSR), leg. M. Capek.

Actia nudibasis STEIN.

Exetria buoliana SCHIFF., Lepidoptera, Achel (Belgique), leg. L. Nef.

Actia pilipennis FALLEN.

Tortrix viridana L., Lepidoptera, Sturovo (CSR), leg. M. Capek et Sarrebruck (Allemagne), leg. R. Husson.

Tortrix pronubana HB., Lepidoptera, Cros de Cagne (France), leg. V. Labeyrie (parasite ex-chrysalides, hôte nouveau).

Bactromyia aurulenta MEIGEN.

Abrostola triplasia L., Lepidoptera, Lübeck (Allemagne), leg. K.F. Marquardt (hôte nouveau).

Libythea celtis LAICH., Lepidoptera, Montpellier (France), leg. K. de Puységur (hôte nouveau).

Bessa fugax RONDANI.

Cacoecia murinana HB., Lepidoptera, Teplypotok (CSR), leg. M. Capek et Schwarzwald (Allemagne), leg. J. Franz.

Lymantria monacha L., Lepidoptera, Hechtel (Belgique), leg. L. Nef.

Bessa selecta MEIGEN.

Nematinus luteus PANZER, Tenthred., Erlangen (Allemagne), leg. M. Kraus.

Hyponomeuta malinella ZELL., Lepidoptera, Bernay (France), leg. D. Martouret.

Pteronidea ribesii SCOP., Tenthred., Rennes (I.-et-V., France), leg. Barbotin.

Blondelia nigripes FALLEN.

Cacoecia murinana HB., Lepidoptera, Hodruta (CSR) leg. M. Capek, et Schwarzwald (Allemagne), leg. J. Franz.

Lymantria dispar L., Lepidoptera, Tlstyvrc (CSR), leg. M. Capek.

Carcelia evolvans WIED.

Diparopsis castanea HAMPS., Lepidoptera, Tikeur (Afrique), coll. INRA (hôte nouveau).

Carcelia excavata ZETT.*Stilpnotia salicis* L., Lepidoptera, Belgrade (Yougoslavie), leg. P. Sisojevic.*Malacosoma neustrium* L., Lepidoptera, Versailles (France), leg. Entomologistes INRA.*Dasychira pudibunda* L., Lepidoptera, Versailles (France), coll. INRA.*Carcelia excisa* FALLEN.*Lymantria dispar* L., Lepidoptera, Serbie (Yougoslavie), leg. P. Sisojevic.*Carcelia laxifrons* VILLEN.*Euproctis phaeorrhaea* DON., Lepidoptera, Schwarzwald (Allemagne), leg. J. Franz.*Chaetoptilia puella* RONDANI.*Byctiscus betulae* L., Coleoptera Curc., Allemagne mérid., leg. W. Hennig (hôte nouveau).*Compsilura concinnata* MEIGEN.*Lymantria dispar* L., Lepidoptera, Silno et Vinica (CSR), leg. M. Capek, et Serbie (Yougoslavie), leg. P. Sisojevic.*Euproctis phaeorrhaea* DON., et *Vanessa urticae* L., Lepidoptera, Bouvine (France nord.), leg. J. F. Aubert.*Aglaope infausta* L., Lepidoptera, Lagorce (Ardèche, France), leg. Cleu (hôte nouveau).*Crossocosmia zebina* WALKER.*Attacus edwardsi* WHITE, Lepidoptera Saturn., Indes, leg. P. Vayssière.*Ctenophorocera pavidia* MEIGEN.*Malacosoma neustrium* L., Lepidoptera, Pavlovice (CSR), leg. M. Capek.*Pergesia elpenor* L., Lepidoptera, Lübeck (Allemagne), leg. K.F. Marquardt (hôte nouveau).*Cyrtophloeoba ruricola* MEIGEN.*Apopectes spectrum* ESP., Lepidoptera Noct., Avignon (France), coll. INRA.*Cyzenis albicans* FALLEN.*Operophthera brumata* L., Lepidoptera, Versailles (France), coll. INRA.*Dexia rustica* F.*Melolontha* sp., Coleoptera, Lorsch (Allemagne), leg. J. Franz.*Digonochaeta setipennis* FALLEN.*Forficula auricularia* L., Orthoptera, Rennes (France), leg. Barbottin.*Dolichocolon paradoxum* B.B.? *Laphygma* sp., Lepidoptera, Kankan (Guinée franç.), leg. P. Vayssière.*Drino* (subg. *Prosturmia* T.T.) *gilva* HARTING.*Diprion pini* L., Hym. Tenthred., Angoulême (France), leg. J. d'Aguilar.*Drino lota* MEIGEN.*Aglia tau* L., Lepidoptera, Lübeck (Allemagne), leg. K.F. Marquardt (hôte nouveau).*Drino mayneana* VILLEN.*Parasa urdata* DRUCE, Lepidoptera, Dschang (Cameroun), leg. P. Vays-
sière.

Elodia convexifrons ZETT.

Scardia boleti F., Lepidoptera, Pata jano (CSR), leg. M. Capek.

Elodia tragica MEIGEN.

Tortrix viridana L., Lepidoptera, Slovaquie, leg. J. Cepalak et M. Capek, Versailles (France), coll. INRA et Sarrebrück (Allemagne), leg. R. Husson.

Eucosma griseana HB., Lepidoptera, Engadine (Suisse), leg. W. Baltensweiler.

Laspeyresia pomonella L., Lepidoptera, Versailles (France), leg. R. Coutin.

Erycia festinans MEIGEN.

Melitaea cinxia L., Lepidoptera, Saint-Pair-sur-Mer (France), leg. H. Chevin.

Eucarcelia evolans WIED. (voir aussi *Carcelia*).

Laphygma sp., Lepidoptera, Bouaké (Côte-d'Ivoire), leg. P. Vayssière.

Eurythia consobrina MEIGEN.

Euproctis phaeorrhaea DON., Lepidoptera, Versailles (France), leg. J. d'Aguiar (hôte nouveau).

Exorista cardinalis MESNIL (? subsp. nov.).

Anaphe venata BTLR., Lepidoptera, Dschang (Cameroun), leg. P. Vayssière.

Exorista fallax MEIGEN.

Plusia orichalcea F., Lepidoptera, Nanisana (Madagascar), leg. P. Vayssière.

Exorista fasciata FALLEN (subsp. *moreti* R.-D.).

Epilachna chrysomelina F., Coleoptera Coccin., ? Sénégal, leg. P. Vayssière.

Exorista larvarum L.

Euproctis phaeorrhaea DON., Lepidoptera, Versailles (France), coll. INRA.

Exorista piligena VILLEN.

Acanthopsyche junodi HEYL., Lepidoptera Psych., Bamako (Soudan), leg. P. Vayssière.

Exorista rustica FALLEN.

Tenthredopsis laticeps K., Hym., Tenthred., Ammersee/Obb. (Allemagne), leg. M. Kraus.

Fischeria bicolor R.-D.

Laodamia combustella H.S., Lep. Phycitidae dont la chenille est elle-même prédatrice de *Geocia utricularia* PASS., Aphide gallicole sur *Pistacia terebinthus* L., Var (France), leg. G. Remaudière.

Frivaldskia distincta MEIGEN.

Mannia codetaria OBERTH., Lepidoptera, Saint-Crépin (Htes-Alpes, France), leg. Cleu.

Frivaldskia risbeci MESNIL.

Cosmophila flava F., Lepidoptera, Tikem (A.E.F.), leg. P. Vayssière.

Goniocera versicolor FALLEN.

Malacosoma castrensis L., Lepidoptera, Versailles (France), leg. R. de Sacy/G. Dussausoy.

Huebneria affinis FALLEN.

Spilosoma menthastri ESP., Lepidoptera, Geras (Autriche), leg. Schönmann.

Lespesia schizurae TOWNS.

Automolis fulminans ROTSCH., Lepidoptera, Brésil.

Linnaemyia comta FALLEN.

Agrotis sp., Lepidoptera, Tessin (Suisse), leg. V. Canevascini.

Lypha dubia FALLEN.

Eucosma griseana HB., Lepidoptera, Zuoz (Engadine, Suisse), leg. W. Baltensweiler.

Meigenia mutabilis FALLEN.

Timarcha göttingensis L. (subsp. *normanna* Pasq.), Coleoptera, Saint-Pair-sur-Mer (France), leg. H. Chevin.

Crioceris asparagi L., Coleoptera, Rennes (France), leg. Barbottin.

Nemorilla maculosa MEIGEN.

Cacoecia murinana HB., Lepidoptera, Hodruta (CSR), leg. M. Capek.

Lymantria dispar L., Lepidoptera, Tlstyvreh (CSR), leg. M. Capek.

Eucosma griseana HB., Lepidoptera, Zuoz (Suisse), leg. W. Baltensweiler.

Depressaria marcella REB., Lepidoptera, Avignon (France), leg. Colbraut (hôte nouveau).

Pexopsis aprica MEIGEN.

Melolontha melolontha L. adultes, Coleoptera, Wissembourg (France), leg. Couturier (hôte nouveau).

Phorocerosoma pilipes VILLEN.

Locusta migratoria capito SAUSS., Orthoptera, Tananarive (Madagascar), leg. P. Vayssière.

Phryxæ caudata RONDANI.

Thaumatopeoa pityocampa SCHIFF., Lepidoptera, Madrid (Espagne), leg. Zarco.

Phryxæ erythrostoma HARTING.

Hyloicus pinastri L., Lepidoptera, Teply potok (CSR), leg. M. Capek.

Phryxæ longicauda WAINWRIGHT.

Eucosma griseana HB., Lepidoptera, Engadine (Suisse), leg. W. Baltensweiler.

Cheimatobia brumata L., Lepidoptera, Versailles (France), leg. J. d'Aguilar.

Phryxæ nemea MEIGEN.

Abrostola triplasia L., Lepidoptera, Lübeck (Allemagne), leg. K. F. Marquardt (hôte nouveau).

Phryxæ palesioides R.-D.

Tortrix pronubana HB., ex-Chrysalides, Lepidoptera, Cavera (France), leg. V. Labeyrie (hôte nouveau).

Phryxæ vulgaris L.

Hyloicus pinastri L., Lepidoptera, Neuchâtel (Suisse), leg. J. F. Aubert.

Phytomyptera nitidiventris RONDANI.

Clysia ambiguella HB., Lepidoptera, Angers (France), leg. J. d'Aguilar.

Picconia incurva ZETT.

Galeruca tanacetii L., Coleoptera Chrysom., Denneville (France), leg. H. Chevin (hôte nouveau).

Platymyia mitis MEIGEN.

Dicycla sp., Lepidoptera, Sturovo (CSR), leg. M. Capek.

Platymyia westermanni ZETT.*Eucosma griseana* HB., Lepidoptera, Engadine (Suisse), leg. W. Baltensweiler.*Pseudoperichaeta insidiosa* R.-D.*Tortrix pronubana* HB., Lepidoptera, Cava (France), leg. V. Labeyrie.*Etiella zinckenella* TR., Lepidoptera, Cadelech (France), coll. INRA.*Cacoecia rosana* L., Lepidoptera, Versailles (France), leg. J. d'Aguilar.*Rhodogyne (Gymnosoma) verbekei* MESNIL.*Brachypelta aterrima*, Hemiptera, Mainz (Allemagne), leg. H. Schorr.*Rhynchogonia algebrica* B.B.*Pseudamathes volloni* LUC., Lepidoptera, Gafsa (Tunisie), coll. Chrétien (hôte nouveau).*Steleoneura czernyi* STEIN.*Nothris obscuripennis* FREY, Lepidoptera, La Bessée (France, Htes-Alpes), leg. Cleu.*Sturmia bella* MEIGEN.*Pyrameis cardui* L., Lepidoptera, La Roquette-sur-Siagne (France), leg. V. Labeyrie.*Vanessa atalanta* L., Neuchâtel (Suisse) et *V. urticae* L., Bouvines (Nord, France), Lepidoptera, leg. J. F. Aubert.*Tachina vernalis* R.-D.*Cerapteryx* (= *Charaeas*) *graminis* L., Lepidoptera, Alsace (France), leg. Couturier.*Townsendiellomyia nidicola* T.T.*Euproctis phaeorrhæa* DON., Lepidoptera, Versailles (France), leg. J. d'Aguilar.*Vibrissina turrata* MEIGEN.*Arge (Hylotoma) sp.*, *Arge (Hylotoma) ustulata* L., *Empria abdominalis* F., *Hylotoma fuscipes* FALLEN, *Eriocampa ovata* L., *Croesus varus* VILL., Hym. Tenthred., Erlangen (Allemagne), leg. M. Kraus.*Voria ruralis* FALLEN.*Noctuidae* sp., Lepidoptera, Banská Stávnica (CSR), leg. M. Capek.*Wagneria cleui* MESNIL.*Larentia (Cidaria) juniperata* L., Lepidoptera, Savoie (France), leg. Cleu.*Winthemia cruentata* RONDANI.*Sphinx ligustri* L., Lepidoptera, Rouen (France), leg. R. Bénard.*Winthemia (Sericophoromyia) quadrata* WIED.

Chenilles sur Soja, Lepidoptera, Nanisana (Madagascar), leg. P. Vayssière.

Winthemia quadripustulata F.*Cerapteryx* (= *Charaeas*) *graminis* L., Lepidoptera, Alsace (France), leg. Couturier.*Zenillia dolosa* MEIGEN.*Hyponomeuta evonymellus* L., Lepidoptera, Gabčíkovo (CSR), leg. M. Capek.

Zenillia libatrix PANZER.

Euproctis phaeorrhaea DON, *Thaumtopoea processionea* L., et *Cheimatobia brumata* L (hôte nouveau), Lepidoptera, Versailles (France), coll. INRA.

Lymantria dispar L., Lepidoptera, Serbie (Yougoslavie), leg. Sisojevic.

b) *Anthomyidae*

Phaonia basalis ZETT.

Boarmia bistorta GÖTZE, Lepidoptera, Allemagne, leg. Schimitschek.

c) *Chamaemyidae*

Leucopis palumbi RONDANI.

Aploneura lentisci PASS., Hemipt. Aphid., Sanary (France), leg. G. Remaudière (hôte nouveau pour la France).

2. *Hymenoptera.*

A. *Ichneumonoidea.*

a) *Ichneumonidae*

Atrometus geniculatus HLGR.

Pamene rhediella CL., Lepidoptera, Wädenswil (Suisse), leg. W. Vogel.

Ephialtes laticeps RATZ.

Pissodes validirostris SAHLB., Coleoptera, Giessen (Allemagne), leg. H. Scherf.

b) *Braconidae*

Apanteles longicauda WESM.

Rhyacionia buoliana SCHIFF., Lepidoptera, Schwetzingen (Allemagne), leg. H. Zwölfer.

Apanteles xanthostigmus HAL.

Prays oleellus F., Lepidoptera, Sfax (Tunisie), leg. Y. Arambourg.

Baeacis abietis RATZ.

Ernobius abietis F., Coleoptera, Tolmezzo (Italie), leg. R. Zocchi.

Chelonella elaeophila SILV.

Prays oleellus F., Lepidoptera, Sfax (Tunisie), leg. Y. Arambourg.

Dacnusa leptogaster HAL.

Phytomyza atricornis MEIG., Diptera, Versailles (France), leg. J. d'Aguilar.

Leiophron muricatus HAL.

Sitona regensteiniensis HRBST., Coleoptera, Giessen (Allemagne), leg. H. Scherf.

Orgilus obscurator NEES.

Rhyacionia buoliana SCHIFF., Lepidoptera, Schwetzingen (Allemagne), leg. H. Zwölfer.

B. Chalcidoidea.

a) Torymidae

Monodontomerus aereus WALK.

Malacosoma neustrium L., Lepidoptera, Sardaigne (Italie), leg. M. Martelli.

Cacoecia murinana HB., Lepidoptera, Ribeaupvillé (France), leg. H. Zwölfer.

Ormyrus hungaricus ERDOES.

Tephritis stictica LOEW., Diptera, Italie mérid., leg. L. Rivosecchi.

Torymus abbreviatus BOH.

Rhodites rosae L., Hym. Cynipidae, Liège (Belgique), leg. J. P. Gratia.

Torymus bedeguaris L.

Rhodites rosae L., Hym. Cynipidae, Liège (Belgique), leg. J. P. Gratia.

b) Chalcididae

Brachymeria intermedia NEES.

Lymantria dispar L. et *Malacosoma neustrium* L., Lepidoptera, Sardaigne (Italie), leg. M. Martelli.

Brachymeria minuta L.

Lymantria dispar L. et *Malacosoma neustrium* L., Lepidoptera, Sardaigne (Italie), leg. M. Martelli.

c) Eurytomidae

Decatoma submutica THOMS.

Aulacidea hieracii BOUCHÉ, Hym. Cynipidae, Liège (Belgique), leg. J. P. Gratia.

Eurytoma curculionum MAYR.

Brachonyx pineti PAYK., Coleoptera, Norvège, leg. A. Bakke.

Eurytoma morio BOH.

Leperisinus fraxini F., *Phloeosinus thuyae* PER., et *Dryocoetes autographus* RATZ, Coleoptera, Hte-Savoie (France), leg. C. Chararas.

Eurytoma rosae NEES.

Rhodites rosae L., Hym. Cynipidae, Liège (Belgique), leg. J. P. Gratia.

Eurytoma tristis MAYR.

Tephritis stictica LOEW., Diptera Tryp., Italie mérid., leg. L. Rivosecchi.

d) Perilampidae

Perilampus tristis MAYR.

Rhyacionia buoliana SCHIFF., Lepidoptera, Schwetzingen (Allemagne), leg. H. Zwölfer.

e) Pteromalidae

Aggelma pilosella THOMS.

Magdalis violacea L., Coleoptera, München (Allemagne), leg. M. Postner.

Amblymerus punctiger THOMS.

Cacoecia murinana HB., Lepidoptera, Baden-Baden (Allemagne), leg. H. Zwölfer.

Asaphes vulgaris WALK.

Cinaria cembrae CHOL., Hemipt. Lachnidae, Engadine (Suisse), leg. M. Martignoni.

Catolaccus ater RATZ.

Apanteles spurius WESM., Hym. Braconidae, Bonn (Allemagne), leg. Blunck.

Cerocephala cornigera WESTW.

Leperesinus fraxini F., Coleoptera, Hte-Savoie (France), leg. C. Chararas.

Cheiopachus colon L.

Leperesinus fraxini L. et *Dryocoetes autographus* RATZ, Coleoptera, Hte-Savoie (France), leg. C. Chararas.

Conomorium eremita FOERST.

Malacosoma neustrium L., Lepidoptera, Sardaigne (Italie), leg. M. Martelli.

Dibrachys cavus, WALK.

Cacoecia murinana WALK., Lepidoptera, Baden-Baden (Allemagne), leg. H. Zwölfer. Hyperparasite via *Cephaloglypta murinanae* BAUER.

Malacosoma neustrium L., Lepidoptera, Sardaigne (Italie), leg. M. Martelli.

Galleria mellonella L., Lepidoptera, München (Allemagne), leg. G. Zöbelein.

Dinotiscus bidentulus THOMS.

Leperesinus fraxini L., Coleoptera, Hte-Savoie (France), leg. C. Chararas.

Dinotiscus capitatus FOERST.

Leperesinus fraxini L. et *Ips typographus* L., Coleoptera, Hte-Savoie (France), leg. C. Chararas.

Eupteromalus hemipterus WALK.

Mayetiola destructor SAY., Diptera, Kiel (Allemagne), leg. C. Buhl.

Habrocytus acutigena THOMS.

Rhyacionia buoliana SCHIFF., Lepidoptera, Schwetzingen (Allemagne), leg. H. Zwölfer.

Cacoecia murinana HB., Lepidoptera, Staufen (Allemagne), leg. H. Zwölfer. (Hyperparasite via *Apanteles* sp.).

Habrocytus bedeguaris THOMS.

Rhodites rosae L., Hym. Cynipidae, Liège (Belgique), leg. J. P. Gratia.

Halticoptera flavicornis SPIN.

Phytomyza rufipes MEIG., Diptera, Allemagne, leg. W. Berg.

Halticoptera patellana DALM.

Phytobia crucifericola HER., Diptera, Allemagne, leg. W. Berg.

Kranophorus extensus WALK.

Cacoecia murinana HB., Lepidoptera, Banska Stiavnica (CSR), leg. H. Zwölfer (Hyperparasite).

Metacolus unifasciatus FOERST.

Dryocoetes autographus RATZ et *Phloeosinus thuyae* PER., Coleoptera, Hte-Savoie (France), leg. C. Chararas.

Miscogaster elegans WALK.

Phytobia crucifericola HER., Diptera, Allemagne, leg. W. Berg.

Pachyceras xylophagorum RATZ.

Dryocoetes autographus RATZ., Coleoptera, Hte-Savoie (France), leg. C. Chararas.

Pachyneuron umbratum DEL.

Syrphus sp., Diptera, Bavière (Allemagne), leg. G. Zöbelein.

Rhaphitelus maculatus WALK.

Ruguloscolytus rugulosus MÜLL., Coleoptera, Hte-Savoie (France), leg. C. Chararas.

Rhopalicus tutela WALK.

Dryocoetes autographus RATZ., Coleoptera, Morgins, Hte-Savoie (France), leg. C. Chararas.

Schizonotus latus WALK.

Melasoma populi L. et *M. tremulae* L., Coleoptera Chrys., Bavière (Allemagne), leg. G. Zöbelein.

Seladerma laetum WALK.

Amaurosoma flavipes FALL., et *A. armillarum* ZETT., Diptera, Västergötland (Suède), leg. A. Borg.

Spalangia umbellatarum FOERST.

Hylemyia antiqua MEIG., Diptera, Lauvenburg (Allemagne), leg. W. Berg.

Stictomischus gibbus WALK.

Amaurosoma flavipes FALL. et *A. armillarum* ZETT., Diptera, Västergötland (Suède), leg. A. Borg.

Trichomalus helvipes WALK.

Brachonyx pineti PAYK., Coleoptera, Oslofjorden (Norvège), leg. A. Bakke.

Tritneptis klugii RATZ.

Lygaeonematus abietum HART., Hymenoptera, Freilassing Bavière (Allemagne), leg. G. Zöbelein.

f) *Eupelmidae*

Anastatus bifasciatus FONSC.

Malacosoma neustrium L., Lepidoptera, Sardaigne (Italie), leg. M. Martelli.

Anastatus disparis RUSCHKA.

Lymantria dispar L., Lepidoptera, Sardaigne (Italie), leg. M. Martelli.

Calosota vernalis CURT.

Pissodes notatus F., Coleoptera, Pisa (Italie), leg. D. Frediani.

Eupelmus martellii MASI.

Megastigmus pistaciae WALK., Hym. Chalc., Sfax (Tunisie), leg. Y. Arambourg et G. Remaudière.

Eupelmus urozonus DALM.

Pissodes notatus F., Coleoptera, Pisa (Italie), leg. D. Frediani.

Brachonyx pineti PAYK., Coleoptera, Oslo (Norvège), leg. A. Bakke.

g) *Encyrtidae*

Blastothrix sericea DALM.

Eulecanium corni BOUCHÉ, Hemipt. Cocc., Alsace (France), leg. P. Robert.

Copidosoma flagellare DALM.

Cacoecia murinana HB., Lepidoptera, Baden-Baden (Allemagne), leg. H. Zwölfer.

Copidosoma geniculatum DALM.

Rhyacionia buoliana SCHIFF., Lepidoptera, Schwetzingen (Allemagne), leg. H. Zwölfer.

Litomastix hartmanni MAYR.

Agonopteryx angelicella HB., Lepidoptera, Suède mérid., leg. S. Johansson.

Microterys lunatus DALM.

Physokermes piceae, SCHR., Hem. Hom., Ebersberger Park, Bavière (Allemagne), leg. G. Zöbelein.

Psyllaephagus euphyllurae SILV.

Euphyllura olivina COSTA, Hem. Psyll., Sfax (Tunisie), leg. Y. Arambourg.

h) *Aphelinidae*

Aphytis proclia WALK.

Quadraspidiotus perniciosus COMST., Hem. Cocc., Nyon (Suisse).

Aspidiotiphagus citrinus CRAW.

Quadraspidiotus perniciosus COMST., Hem. Cocc., Nyon (Suisse).

Coccophagus inaron WALK. et *C. pulchellus* WESTW.

Eulecanium coryli L., Hem. Cocc., Colmar (France), leg. P. Robert.

Coccophagus pulchellus WESTW.

Eulecanium coryli L., Hem. Cocc., Colmar (France), leg. P. Robert.

Prospaltella perniciosi TOWER.

Quadraspidiotus perniciosus COMST., Hem. Cocc., Allemagne (élev.).

i) *Elasmidae*

Elasmus albipennis THOMS.

Scythropia crataegella L., Lepidoptera, Suède mérid., leg. S. Johansson.

k) *Eulophidae*

Achrysocharis formosa WESTW.

Lithocolletis sp., Lepidoptera, Salorino, Tessin (Suisse), leg. P. Weber.

Di cladocerus westwoodi WESTW.

Coleophora laricella HB., Lepidoptera, Breisgau (Allemagne), leg. Eichhorn.

Elachertus inunctus NEES.

Epermenia illigerella HB., Lepidoptera, Suède mérid., leg. S. Johansson.

Elachertus viridulus THOMS.

Agonopteryx hypericella HB., Lepidoptera, Suède mérid., leg. S. Johansson.

Enaysma albiscapus DEL.

Lithocolletis distentella Z., Lepidoptera, Tessin (Suisse), leg. P. Weber.

Enaysma splendens DEL.

Lithocolletis sp., Lepidoptera, Arogno et Cragno, Tessin (Suisse), leg. P. Weber.

Entedon cioni THOMS.*Cionus thapsi* F., Coleoptera, Suède mérid., leg. S. Johansson.*Cionus alauda* HERBST., Coleoptera, Giessen (Allemagne), leg. H. Scherf.*Epilampsis coxalis* DEL.*Lithocolletis faginella* Z., Lepidoptera, Arogno, Tessin (Suisse), leg. V. De-lucchi.*Eulophus larvarum* L.*Cheimatobia brumata* L., Lepidoptera, Suède mérid., leg. S. Johansson.*Pediobius linus* WALK.*Lithocolletis* sp., Lepidoptera, Cragno, Tessin (Suisse), leg. P. Weber.*Pediobius metallicus* NEES.*Mayetiola destructor* SAY, Diptera, Kiel (Allemagne), leg. C. Buhl.*Sympiesis sericeicornis* NEES.*Lithocolletis* sp., Cragno, Tessin (Suisse), leg. P. Weber.*Sympiesis* sp., *prope stramineipes* THOMS.*Tortrix viridana* L., Lepidoptera, Ribeaupillé (France), leg. H. Zwölfer (hyperparasite via *Apanteles* sp.).*Tetrastichus carinatus* FORBES.*Mayetiola destructor* SAY, Diptera, Kiel (Allemagne), leg. C. Buhl.*Tetrastichus inunctus* NEES.*Agevillea abietis* HUB., Diptera, Zürich (Suisse), leg. J. Maksymov.*Tetrastichus pospjelovi* KURDJ.*Leucoptera scitella* Z., Lepidoptera, Emilia (Italia), leg. M. Ciampolini.*Tetrastichus xanthops* RATZ.*Lithocolletis* sp., Lepidoptera, Cragno et Salorino, Tessin (Suisse), leg. P. Weber1) *Trichogrammatidae**Asynacta exigua* NEES.*Chrysomela americana* L., Coleoptera, Antibes (France), leg. R. Pussard.C. *Proctotrupoidea*.a) *Platygasteridae**Piestopleura flavimanus* KIEFF.*Thomasiniana lavandulae* BARNES, Dipt. Cecid., Valdrôme (France), leg. R. Pussard.*Platygaster herrickii* PACK. et *P. hiemalis* FORBES.*Mayetiola destructor* SAY, Diptera, Kiel (Allemagne), leg. C. Buhl.b) *Scelionidae**Microphanurus semistriatus* NEES.*Eurygaster maura* F., et *E. austriaca* SCHR., Hem. Pent., Autriche (?), leg. Beran.*Telenomus bombycis* MAYR.*Malacosoma neustrium* L., Lepidoptera, Almedo, Sardaigne (Italie), leg. M. Martelli.

II. HOTES/PARASITES

1. *Coleoptera*.

Brachonyx pineti PAYK.

Eupelmus urozonus DALM., Chalc. Eupelmidae, et *Eurytoma curculionum* MAYR., Chalc. Eurytomidae, mâles et femelles, det. FERRIÈRE; *Trichomalus helvipes* WALK., Chalc. Pteromalidae, mâles et femelles, det. DELUCCHI. Premier hôte de cette dernière espèce.

Byctiscus betulae L.

Chaetoptilia puella RONDANI, Dipt. Tachinidae, det. MESNIL.

Chrysomela americana L.

Asynacta exigua NEES, Chalc. Trichogrammatidae, 15 mars 1953, trois femelles, et *Anaphoidea* sp., avril 1953, trois mâles, det. FERRIÈRE. Parasites des œufs.

Cionus alauda HERBST et *Cionus thapsi* F.

Entedon cioni THOMS., Chalc. Eulophidae, mai 1956, trois femelles, det. FERRIÈRE.

Crioceris asparagi L.

Meigenia mutabilis FALLEN, Dipt. Tachinidae, det. MESNIL.

Dryocoetes autographus RATZ.

Eurytoma morio BOH., Chalc. Eurytomidae, une femelle, det. FERRIÈRE. *Cheiropachus colon* L., *Metacolon unifasciatus* FORST., *Pachyceras xylophagorum* RATZ. et *Rhopalicus tutela* WALK., Chalc. Pteromalidae, mâles et femelles, det. DELUCCHI.

Epilachna chrysomelina F.

Exorista fasciata FALL., subsp. *moreti* R.-D., Dipt. Tachinidae, une femelle, det. MESNIL.

Ernobius abietis F.

Baeacis abietis RATZ., Ichn. Braconidae, trois femelles, det. FERRIÈRE.

Galeruca tanacetii L.

Picconia incurva ZETT., Dipt. Tachinidae, det. MESNIL.

Ips typographus L.

Dinotiscus capitatus FORST., Chalc. Pteromalidae, un mâle, det. DELUCCHI.

Lesperesinus fraxini F.

Cerocephala cornigera WESTW., *Cheiropachus colon* L., *Dinotiscus bidentulus* THOMS. et *D. capitatus* FORST., Chalc. Pteromalidae, juillet-septembre, mâles et femelles, det. DELUCCHI. *Eurytoma morio* BOH., Chalc. Eurytomidae, trois mâles et huit femelles, det. FERRIÈRE.

Magdalis violacea L.

Aggelma pilosella THOMS., Chalc. Pteromalidae, printemps 1956, un mâle et deux femelles, det. DELUCCHI.

Melasoma populi L. et *M. tremulae* L.

Schizonotus latus WALK., Chalc. Pteromalidae, septembre-octobre 1955, mâles et femelles, det. GRAHAM.

Melolontha melolontha L.

Pexopsis aprica MEIGEN, Dipt. Tachinidae, det. MESNIL.

Phloeosinus thuyae PERRIS.

Eurytoma morio BOH., Chalc. Eurytomidae, un mâle et deux femelles, det. FERRIÈRE; *Metacolus unifasciatus* FÖRST., Chalc. Pteromalidae, dix mâles et treize femelles, det. DELUCCHI.

Pissodes notatus F.

Calosota vernalis CURT., et *Eupelmus urozonus* DALM., Chalc., Eupelmidae, juillet 1956, mâles et femelles, det. FERRIÈRE.

Pissodes validirostris SAHLB.

Ephialtes laticeps RATZ., Ichn. Ichneumonidae, mai 1956, deux femelles, det. FERRIÈRE.

Ruguloscolytus rugulosus MUELL.

Rhaphitelus maculatus WALK., Chalc. Pteromalidae, deux mâles et quatre femelles, det. DELUCCHI.

Sitona regensteinensis HERBST.

Leiophron muricatus HAL., Ichn. Braconidae, avril 1957, une femelle, det. FERRIÈRE. Parasite de l'adulte de *Sitona*.

Timarcha goettingensis L. subsp. *normanna* PASQ.

Meigenia mutabilis FALLEN, Dipt. Tachinidae, det. MESNIL.

2. Hymenoptera.

Aulacidea hieracii BOUCHE.

Decatoma submutica THOMS., Chalc. Eurytomidae, un mâle et deux femelles, det. FERRIÈRE.

Arge (Hylotoma) ustulata L.

Vibrissima turrita MEIGEN, Dipt. Tachinidae, juin-juillet 1952, det. MESNIL.

Apanteles spurius WESM.

Catolaccus ater RATZ., Chalc. Pteromalidae, quatre mâles et cinq femelles, det. FERRIÈRE. Hyperparasite de *Aporia crataegi* L. via *Apanteles*.

Croesus varus VILL.

Vibrissima turrita MEIGEN, Dipt. Tachinidae, septembre 1951 et avril 1952, femelles, det. MESNIL.

Diprion pini L.

Drino (Prosturmia) gilva HARTIG, Dipt. Tachinidae, det. MESNIL.

Empria abdominalis F.

Vibrissima turrita MEIGEN, Dipt. Tachinidae, juin-juillet 1952, det. MESNIL.

Eriocampa ovata L.

Vibrissima turrita MEIGEN, Dipt. Tachinidae, septembre 1951 et mai 1952, det. MESNIL.

Hylotoma fuscipes FALLEN.

Vibrissima turrita MEIGEN, Dipt. Tachinidae, septembre 1951 et avril 1952, det. MESNIL.

Lygaeonematus abietum HART.

Tritneptis klugii RATZ., Chalc. Pteromalidae, quatre mâles et six femelles, det. DELUCCHI.

Nematinus luteus PANZER.

Bessa selecta MEIGEN, Dipt. Tachinidae, septembre 1951, et avril 1952, det. MESNIL.

Pteronidea ribesii SCOP.

Bessa selecta MEIGEN, Dipt. Tachinidae, det. MESNIL.

Rhodites rosae L.

Torymus bedeguaris L. et *T. abbreviatus* BOH., Chalc. Torymidae, *Eurytoma rosae* NEES, Chalc. Eurytomidae, et *Habrocytus bedeguaris* THOMS., Chalc. Pteromalidae, mâles et femelles, det. FERRIÈRE.

Tenthredopsis laticeps KNW.

Exorista rustica FALLEN, Dipt. Tachinidae, septembre 1952 et mars 1953, det. MESNIL.

3. *Lepidoptera*.

Abrostola triplasia L.

Bactromyia aurulenta MEIGEN et *Phryxe nemea* MEIGEN, Dipt. Tachinidae, det. MESNIL.

Acanthopsychae junodi HEYL.

Exorista piligena VILLEN., Dipt. Tachinidae, février 1955, trois mâles et une puppe, det. MESNIL. Mœurs jusqu'ici inconnus.

Aglaope infausta L.

Compsilura concinnata MEIGEN, Dipt. Tachinidae, det. MESNIL.

Aglia tau L.

Drino lota MEIGEN, Dipt. Tachinidae, det. MESNIL.

Agonopteryx angelicella HB.

Litomastix hartmanni MAYR, Chalc. Encyrtidae, six femelles, det. FERRIÈRE.

Agonopteryx hypericella HB.

Elachertus viridulus THOMS, Chalc. Eulophidae, une femelle, det. FERRIÈRE.

Anaphe venata BTLR.

Exorista cardinalis MESNIL (?subsp. nov.), Dipt. Tachinidae, février 1956, quatre femelles, det. MESNIL.

Apopectes spectrum ESPER.

Cyrtophloeba ruricola MEIGEN, Dipt. Tachinidae, det. MESNIL.

Attacus edwardsi WHITE.

Crossocosmia zebina WALK., Dipt. Tachinidae, mars 1954, trois femelles, det. MESNIL. Forme banale en Asie plus connue sous le nom de *C. sericariae* RONDANI; parasite aussi le ver à soie.

Automolis fulminans ROTSCCHILD.

Lespesia schizuræ TOWN., Dipt. Tachinidae, août 1956, quatre femelles, det. MESNIL.

Boarmia bistorta GOEZE.

Phaonia basalis ZETT., Dipt. Anthomyiidae, mai 1955, une femelle, det. MESNIL.

Cacoecia murinana HB.

Copidosoma flagellare DALM., Chalc. Encyrtidae, det. FERRIÈRE; *Monodontomerus aereus* WALK., Chalc. Torymidae, *Kranophorus extensus* WALK., et *Dibrachys cavus* WALK., Chalc. Pteromalidae, det. DELUCCHI; *Amblymerus punctiger* THOMS. et *Habrocytus acutigena* THOMS., Chalc. Pteromalidae, det. Graham. *Bessa fugax* RONDANI, *Blondelia nigripes* FALLEN, *Nemorilla maculosa* MEIGEN et *Phryxe* sp., Dipt. Tachinidae, juin-juillet 1956, det. MESNIL. *Habrocytus* est hyperparasite via *Apanteles* sp., *Dibrachys* via *Cephaloglypta murinanae* BAUER.

Cacoecia rosana L.

Pseudoperichaeta insidiosa R.-D., Dipt. Tachinidae, det. d'AGUILAR.

Cacoecia xylosteana L.

Perilampus sp., probablement espèce nouvelle, Chalc. Perilampidae, un seul mâle, det STEFFAN. Hyperparasite via ? *Tranosema arenicola* THOMS.

Cerapteryx (= *Charaeas*) *graminis* L.

Tachina vernalis R.-D. et *Winthemia quadripustulata* F., Dipt. Tachinidae, nombreux spécimens, det. MESNIL.

Cheimatobia brumata L. (voir *Operophtera brumata* L.).

Clysia ambiguella HB.

Phytomyptera nitidiventris RONDANI, Dipt. Tachinidae, det. MESNIL.

Coleophora laricella HB.

Di cladocerus westwoodi WESTW., Chalc. Eulophidae, une femelle, det. DELUCCHI.

Cosmophila flava F.

Frivaldzkia risbeci MESNIL, Dipt. Tachinidae, avril 1955, trois femelles, det. MESNIL.

Dasychira pudibunda L.

Carcelia excavata ZETT., Dipt. Tachinidae, det. MESNIL.

Depressaria liturella HB.

Actia crassicornis MEIGEN, Dipt. Tachinidae, juin 1956, det. MESNIL.

Depressaria marcella REB.

Nemorilla maculosa MEIGEN, Dipt. Tachinidae, det. MESNIL.

Diparopsis castanea HAMPS.

Carcelia evolans WIED., Dipt. Tachinidae, det. MESNIL.

Epermenia illigerella HB.

Elachertus inunctus NEES, Chalc. Eulophidae, une femelle, det. FERRIÈRE.

Etiella zinckenella TR.

Pseudoperichaeta insidiosa R.-D., Dipt. Tachinidae, det. MESNIL.

Eucosma griseana HB.

Elodia tragica MEIGEN, août 1956, *Lypha dubia* FALLEN, mai 1956, *Nemorilla maculosa* MEIGEN, *Phryxe longicauda* WAINWR., juillet 1956, *Platymya westermanni* ZETT., Dipt. Tachinidae, det. MESNIL. Nouvel hôte pour *Elodia*, *Phryxe* et *Platymya*.

Euproctis phaeorrhæa DON.

Carcelia laxifrons VILLEN., février-mai 1953-1954, *Compsilura concinnata* MEIGEN, *Eurythia consobrina* MEIGEN, *Exorista larvarum* L., *Townsendiellomyia nidicola* T.T. et *Zenillia libatrix* PANZER, Dipt. Tachinidae, det. MESNIL.

Evetria buoliana SCHIFF, voir *Rhyacionia*.

Galleria mellonella L.

Dibrachys cavus WALK., Chalc. Pteromalidae, un mâle et quatre femelles, det. DELUCCHI.

Hyloicus pinastri L.

Phryxæ vulgaris FALLÉN et *Phryxæ erythrostoma* HARTIG, avril 1956, Dipt. Tachinidae, det. MESNIL.

Hyponomeuta evonymellus L.

Zenillia dolosa MEIGEN, Dipt. Tachinidae, mai-juin 1956, det. MESNIL.

Hyponomeuta malinella ZELL.

Bessa selecta MEIGEN, Dipt. Tachinidae, det. MESNIL.

Larentia (Cidaria) juniperata L.

Wagneria cleui n. sp., Dipt. Tachinidae, août 1941, det. MESNIL.

Laspeyresia pomonella L.

Elodia tragica MEIGEN, Dipt. Tachinidae, det. MESNIL.

Leucoptera scitella Z.

Tetrastichus pospjelovi KURDJ., et *Pediobius* sp., Chalc. Eulophidae, mai 1957, det. FERRIÈRE.

Libythea celtis LAICH.

Bactromyia aurulenta MEIGEN, Dipt. Tachinidae, det. MESNIL.

Lithocolletis distentella Z.

Enaysma albiscapus n. sp., Chalc. Eulophidae, mars-avril 1956, mâles et femelles, det. DELUCCHI.

Lithocolletis faginella Z.

Epilampsis coxalis DEL., Chalc. Eulophidae, deux femelles, novembre 1955, det. DELUCCHI.

Lymantria dispar L.

Anastatus disparis RUSCHKA, Chalc. Eupelmidae, juillet-septembre 1954, mâles et femelles, det. DELUCCHI; *Brachymeria intermedia* NEES et *B. minuta* L., Chalc. Chalcididae, femelles seules, juin-août 1954-1955, det. STEFFAN. *Blondelia nigripes* FALLÉN, *Carcelia excisa* FALLÉN, *Compsilura concinnata* MEIGEN, *Nemorilla maculosa* MEIGEN et *Zenillia libatrix* PANZER, Dipt. Tachinidae, det. MESNIL.

Lymantria monacha L.

Bessa fugax RONDANI, Dipt. Tachinidae, det. MESNIL.

Malacosoma castrensis L.

Goniocera versicolor FALLÉN, Dipt. Tachinidae, det. MESNIL.

Malacosoma neustrium L.

Anastatus bifasciatus FONSCH., Chalc. Eupelmidae, *Monodontomerus aereus* WALK., Chalc. Torymidae, *Conomorium eremita* FÖRST., et *Dibrachys cavus* WALK., Chalc. Pteromalidae, det. DELUCCHI; *Brachymeria intermedia* NEES et *B. minuta* L., Chalc. Chalcididae, det. STEFFAN; *Telenomus bombycis* MAYR, Proct. Scelionidae, avril 1955, cinq femelles, det. PSCHORN. *Carcelia excavata* ZETT. et *Ctenophorocera pavidata* MEIGEN, Dipt. Tachinidae, mai-juin 1956, det. MESNIL.

Mannia codetaria OBERTH.

Frivaldzkia distincta MEIGEN, Dipt. Tachinidae, juin 1933, det. MESNIL.

Melitaea cinxia L.

Erycia festinans MEIGEN, Dipt. Tachinidae, det. MESNIL.

Nothris obscuripennis FREY.

Steleoneura czernyi STEIN, Dipt. Tachinidae, juin 1925, det. MESNIL. Le Tachinaire n'était connu que par son type unique d'Espagne (Stein, 1924).

Operophtera brumata L.

Eulophus larvarum L., Chalc. Eulophidae, cinq femelles, det. FERRIÈRE.

Cyzenis albicans FALLEN, *Phryxe longicauda* WAINW., et *Zenillia libatrix* PANZER, Dipt. Tachinidae, det. MESNIL.

Pamene rhediella CL.

Atrometus geniculatus HLGR., Ichn. Ichneumonidae, avril 1956, deux femelles, det. FERRIÈRE.

Papilio demodocus ESP.

Carcelia sp., Dipt. Tachinidae, mars 1935, det. MESNIL.

Parasa urdata DRUCE.

Drino mayneana VILLEN., Dipt. Tachinidae, novembre 1954, det. MESNIL.

Pergesia elpenor L.

Ctenophorocera pavida MEIGEN, Dipt. Tachinidae, det. MESNIL.

Plusia orichalcea F.

Exorista fallax MEIGEN, Dipt. Tachinidae, une femelle en 1955, det. MESNIL.

Cette espèce attaque aussi *Hyphantria cunea* DR. en Yougoslavie.

Prays oleellus F.

Chelonella elaeophila SILV., et *Apanteles xanthostigmus* HAL., Ichn. Braconidae, mai 1957, mâles et femelles, det. FERRIÈRE.

Pseudamathes volloni LUC.

Rhynchogonia algebrica B.B., Dipt. Tachinidae, det. MESNIL.

Pyrameis cardui. L.

Sturmia bella MEIGEN, Dipt. Tachinidae, juillet 1956, deux mâles, det. MESNIL.

Rhyacionia buoliana SCHIFF.

Apanteles longicauda WESM., mai 1956, et *Orgilus obscurator* NEES, juillet 1956, Ichn. Braconidae; *Perilampus tristis* MAYR., Chalc. Perilampidae, mai 1956, *Habrocytus acutigena* THOMS., juillet 1956, Chalc. Pteromalidae et *Copidosoma geniculatum* DALM, mai 1956, Chalc. Encyrtidae, det. FERRIÈRE. *Perilampus* est un hyperparasite. *Actia nudibasis* STEIN, Dipt. Tachinidae, det. MESNIL.

Scardia boleti F.

Elodia convexifrons ZETT., Dipt. Tachinidae, août 1955, det. MESNIL.

Scythropia crataegella L.

Elasmus albipennis THOMS., Chalc. Elasmidae, deux mâles et trois femelles, det. FERRIÈRE. Probablement hyperparasite.

Sphinx ligustri L.

Winthemia cruentata RONDANI, Dipt. Tachinidae, det. MESNIL.

Spilosoma menthastri ESP.

Huebneria affinis FALLEN, Dipt. Tachinidae, septembre 1956, quatre mâles, det. MESNIL.

Stilpnotia salicis L.

Carcelia excavata ZETT., Dipt. Tachinidae, det. MESNIL.

Thaumtopoea pityocampa SCHIFF.

Phryxe caudata RONDANI, Dipt. Tachinidae, quatre femelles, det. MESNIL.

Thaumtopoea processionea L.

Zenillia libatrix PANZER, Dipt. Tachinidae, det. MESNIL.

Tholera popularis F.

Tachina vernalis R.-D. et *Winthemia quadripustulata* F., Dipt. Tachinidae, nombreux spécimens, det. MESNIL.

Tortrix promubana HB.

Actia pilipennis FALLÉN, *Phryxe palesioidea* R.-D. et *Pseudoperichaeta insidiosa* R.-D., Dipt. Tachinidae, juin-septembre 1956, det. MESNIL.
Hôte nouveau pour *Actia* et *Phryxe*.

Tortrix viridana L.

Sympiesis sp., *prope stramineipes* THOMS., Chalc. Eulophidae, det. FERRIÈRE.
Hyperparasite via *Apanteles*. *Actia pilipennis* FALLÉN et *Elodia tragica* MEIGEN, Dipt. Tachinidae, mai-juin 1956, det. MESNIL.

Vanessa atalanta L. et *V. urticae* L.

Sturmia bella MEIGEN, Dipt. Tachinidae, det. MESNIL.

4. Diptera.

Agevillea abietis HUBAULT.

Tetrastichus inunctus NEES, Chalc. Eulophidae, février 1957, quatre femelles, det. FERRIÈRE.

Amaurosoma flavipes FALL. et *A. armillarum* ZETT.

Seladerma laetum WALKER, *Stictomischus gibbus* WALKER, et *Stenomalus* sp., Chalc. Pteromalidae, juin 1955, det. DELUCCHI.

Hylemyia antiqua MEIGEN.

Spalangia umbellatarum FÖRST., Chalc. Pteromalidae, det. FERRIÈRE.

Mayetiola destructor SAY.

Eupteromalus hemipterus WALKER, Chalc. Pteromalidae, *Pediobius metallicus* NEES et *Tetrastichus carinatus* FORBES, Chalc. Eulophidae, *Platygaster hiemalis* FORBES et *P. herrickii* PACK., Proct. Platygasteridae, det. FERRIÈRE.

Phytobia crucifericola HER.

Halticoptera patellana DALM., et *Miscogaster elegans* WALK., Chalc. Pteromalidae, det. FERRIÈRE.

Phytomyza atricornis MEIG.

Dacnusa leptogaster HAL., Ichn. Braconidae, quatre mâles et une femelle, det. FERRIÈRE.

Phytomyza jannonei SEG.

Diglyphus ? *isaea* WALKER, Chalc. Eulophidae, un mâle et trois femelles, det. FERRIÈRE.

Phytomyza rufipes MEIG.

Halticoptera flavicornis SPIN., Chalc. Pteromalidae, deux mâles, det. FERRIÈRE.

Tephritis stictica LOEW.

Eurytoma tristis MAYR, Chalc. Eurytomidae, *Ormyrus hungaricus* ERDÖS, et *Pseudotorymus* sp. (prope *stachidis* MAYR), Chalc. Torymidae, mâles et femelles de chaque espèce, det. FERRIÈRE. L'hôte est douteux pour les deux dernières espèces.

Thomasiniana lavandulae BARNES.

Piastoppleura flavimanus KIEFF., Proct. Platygasteridae, avril 1956, mâles et femelles, det. FERRIÈRE. Parasite les larves.

5. Hemiptera.

Aploneura lentisci PASS.

Leucopsis palumbi RONDANI, Dipt. Chamaemyiidae, septembre 1956, quatre mâles, det. MESNIL. Insecte prédateur dans les galles de *Aploneura* sur *Pistacia lentiscus* L.

Brachypelta aterrima.

Rhodogyne (Gymnosoma) verbekei MESNIL, Dipt. Tachinidae, mai 1956, det. MESNIL. Tachinaire sans hôte connu jusqu'à présent.

Cinaria cembrae CHOL.

Asaphes vulgaris WALK., Chalc. Pteromalidae, mai 1956, une femelle, det. FERRIÈRE.

Eulecanium corni BOUCHE.

Blastothrix sericea DALM., Chalc. Encyrtidae, beaucoup de mâles et femelles, det. FERRIÈRE.

Eulecanium coryli L.

Coccophagus inaron WALK. et *C. pulchellus* WESTW., Chalc. Aphelinidae, mâles et femelles des deux espèces, juillet 1955, det. FERRIÈRE. Mâles des deux espèces étaient encore inconnus.

Euphyllura olivina COSTA.

Psyllaephagus euphyllurae SILV. Chalc. Encyrtidae et *Pachyneuron* sp., Chalc. Pteromalidae, mai 1957, det. FERRIÈRE.

Eurygaster austriaca SCHR. et *maura* F.

Microphanurus semistriatus NEES, Proct. Scelionidae, douze femelles, det. FERRIÈRE. Parasite les œufs.

Forda marginata KOCH.

Pachyneuron sp., Chalc. Pteromalidae, septembre 1956, un seul mâle, det. DELUCCHI.

Physokermes piceae SCHR.

Microterys lunatus DALM., Chalc. Encyrtidae, mai 1956, trois mâles et onze femelles, det. FERRIÈRE.

Quadraspidiotus perniciosus COMST.

Aphytis proclia WALK., *Aspidiotiphagus citrinus* CRAW. et *Prospaltella perniciosi* TOW., Chalc. Aphelinidae, det. FERRIÈRE.

6. Orthoptera.

Forficula auricularia L.

Digonochaeta setipennis FALLÉN, Dipt. Tachinidae, det. MESNIL.

Locusta migratoria capito SAUSS.

Phorocerosoma pilipes VILLEN., Dipt. Tachinidae, août 1944, une femelle, det. MESNIL. On ignorait les mœurs de tous les *Phorocerosomariae*.

Juin 1957.

ERRATA

de la liste d'identification n° 1 (*).

P. 124-125 : Remplacer *Easpeyresia* par *Grapholitha*.

P. 114 et 126 : Remplacer *Tephрина dactynaria* WK. par *Tephрина deerraria* WLK.

(*) Le Secrétariat de la Revue reçoit avec reconnaissance toutes corrections et suggestions.